ANSF Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie

ANSF Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
prot n° **004825/2013**
28/06/2013

RETE FERROVIARIA ITALIANA
Direzione Tecnica
Piazza della Croce Rossa, 1
00161 – ROMA

IMPRESE FERROVIARIE
(elenco allegato)

VERIFICATORI INDIPENDENTI di SICUREZZA
(elenco allegato)

ASSOCIAZIONI DI SETTORE FERROVIARIO
(elenco allegato)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Dipartimento per i trasporti, la navigazione ed i sistemi informativi e statistici
Direzione Generale per il Trasporto Ferroviario
Via Caraci, 36
00157 – ROMA

p.c. **UNIFER**
Viale S. Lavagnini, 58
50129 Firenze

OGGETTO: richiesta parere su progetto di Standard Tecnici "PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE, VALIDAZIONE E MANUTENZIONE DI SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ESTINZIONE INCENDI DESTINATI AI VEICOLI FERROVIARI - PRINCIPI GENERALI".

allegati: progetto di Standard Tecnici Rev. 1 del 28/06/2013;
template per commenti.

Questa Agenzia, terminate le attività del gruppo di lavoro che ha istituito sull'argomento in oggetto in collaborazione con l'Ente di unificazione settore ferrotramviario UNIFER, ha predisposto un progetto di "Standard Tecnici per la progettazione, installazione, validazione e manutenzione di sistemi di rilevazione ed estinzione incendi destinati ai veicoli ferroviari - principi generali".

Il gruppo di lavoro, oltre a questa Agenzia e l'UNIFER, ha visto coinvolti i costruttori di impianti antincendio, i Laboratori operanti nel settore della lotta al fuoco, i Verificatori Indipendenti di Sicurezza ed i principali costruttori italiani di veicoli ferroviari.

Il progetto di Standard Tecnici in allegato, rispetto al documento elaborato nell'ambito del gruppo di lavoro, riporta alcune modifiche che questa Agenzia ritiene essenziali e per le quali non è stata trovata una piena condivisione nell'ambito del gruppo. L'UNIFER ha trasmesso il documento elaborato dal gruppo di lavoro all'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) per la predisposizione di un progetto di norma UNI da inviare ad inchiesta pubblica e successivamente pubblicare secondo l'iter in uso presso UNI.

Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
Piazza della Stazione, 45 50123 – FIRENZE Italia

Tel.+39 055 2989701- 02 +39 06 41582379 + 39 06 48880621 Fax +39 055 2382509
www.ansf.it agenzia.sicurezza@ansf.it agenzia.sicurezza@pec.ansf.it
codice fiscale 94165250484

Le proposte di modifica di questa Agenzia relative al testo elaborato dal gruppo di lavoro, unitamente ai commenti che questa Agenzia riceverà sul progetto allegato, saranno successivamente inviati all'UNI nell'ambito della inchiesta pubblica che coinvolgerà anche questa Agenzia in quanto socio dell'UNI.

In conformità all'articolo 5, comma 6, del Decreto legislativo 10 agosto 2007, n. 162, si richiede a tutti i soggetti interessati in indirizzo di far pervenire a questa Agenzia entro 30 giorni dal ricevimento della presente, osservazioni e considerazioni sulla bozza in oggetto.

Le osservazioni e le considerazioni potranno essere anticipate anche per posta elettronica al seguente indirizzo rocco.cammarata@ansf.it.

Cordiali saluti.

Il Direttore
Ing. Alberto Chiovelli

Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie
Piazza della Stazione, 45 50123 – FIRENZE Italia

Tel.+39 055 2989701- 02 +39 06 41582379 + 39 06 48880621 Fax +39 055 2382509
www.ansf.it agenzia.sicurezza@ansf.it agenzia.sicurezza@pec.ansf.it
codice fiscale 94165250484

VEICOLI FERROVIARI

PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE, VALIDAZIONE E MANUTENZIONE DI SISTEMI DI RILEVAZIONE ED ESTINZIONE INCENDI DESTINATI AI VEICOLI FERROVIARI. PRINCIPI GENERALI

BOZZA

INDICE

1 Scopo e campo di applicazione 5

2 Documenti di riferimento 6

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI UNI 6
2.2 ALTRI RIFERIMENTI NORMATIVI 7
2.3 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 8

3 Termini e definizioni 9

3.1 COMPARTO SERVIZI DI RISTORAZIONE 9
3.2 CABINA DI GUIDA 9
3.3 SISTEMA DI ESTINZIONE 9
3.4 SOTTOCASSA 9
3.5 SPAZI POLIFUNZIONALI 9

4 Finalità del Sistema e Scenari di Incendio 10

4.1 GENERALITÀ 10
4.2 FINALITÀ DEL SISTEMA ANTINCENDIO PER VEICOLI FERROVIARI 10

5 Identificazione delle zone da proteggere 11

5.1 AMBIENTI VIAGGIATORI 11
5.1.1 Sistema di Rivelazione incendi 11
5.1.2 Sistema di protezione da incendi 11
5.2 CABINE DI GUIDA DEI VEICOLI 12
5.3 CONDIZIONI COMUNI PER TUTTI I VEICOLI 12
5.4 VANI TECNICI 12

6 Requisiti dei Sistemi Antincendio per veicoli 14

6.1 REQUISITI GENERALI DI FUNZIONAMENTO 14
6.1.1 Ambienti aree passeggeri 14
6.1.2 Vani tecnici 14
6.2 SEGNALAZIONI DI ALLARME E PREALLARME 14
6.2.1 Segnalazioni relative alle aree passeggeri 14
6.2.1.1 Condizioni specifiche per le carrozze letto 15
6.2.2 Segnalazioni relative alle aree tecniche 15
6.3 PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO (AREA PASSEGGERI) 15
6.4 REQUISITI NON FUNZIONALI 15
6.4.1 Affidabilità 16
6.4.2 Disponibilità 16
6.4.3 Manutenibilità 17
6.4.4 Sicurezza 17
6.4.5 Documentazione a corredo 17

7 Requisiti Specifici dei componenti/sottosistemi di impianto 18

7.1 COMPONENTI DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE. 18
7.1.1 Rivelatori d'incendio 18
7.1.2 Cavi elettrici e collegamenti 18
7.2 COMPONENTI DEL SISTEMA DI PROTEZIONE 18
7.2.1 Fluido estinguente 19

BOZZA

7.2.2 Condotte di distribuzione dell'agente estinguente *19*

8 Criteri di Progettazione **20**

8.1 SISTEMA DI RIVELAZIONE E GENERAZIONE ALLARME INCENDIO 20
8.2 SISTEMA DI PROTEZIONE INCENDIO 20
8.2.1 Tempo di scarica *20*
8.2.2 Condizioni energetiche durante la scarica *20*
8.2.3 Fluido estinguente *20*
8.2.3.1 Caratteristiche del fluido estinguente 20
8.2.3.2 Dotazione del fluido estinguente 20
8.2.3.1 Quantità di fluido estinguente 20
8.2.4 Criteri di protezione dal gelo. *21*
8.2.5 Diffusori del fluido estinguente *21*
8.2.6 Condotte di distribuzione del fluido estinguente *21*
8.2.6.1 Particolarità di posizionamento e fissaggio 21
8.2.6.2 Accessibilità 21
8.2.7 Unità di controllo dell'impianto antincendio *21*
8.2.7.1 Funzionalità del sistema di supervisione 21
8.2.7.2 Funzionalità del sistema di gestione 22
8.2.7.3 Interfacciamento con il sistema di bordo 22
8.2.8 Interblocchi *22*
8.2.8.1 Interblocchi per aree passeggeri 22
8.2.8.2 Interblocchi per aree tecniche 22

9 Criteri per la manutenzione dei sistemi antincendio **24**

9.1 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE 24
9.2 OPERAZIONI DI VERIFICA 24
9.3 COMPONENTI SOGGETTI A SCADENZA FUNZIONALE 24

10 Criteri di Validazione dei sistemi antincendio **25**

10.1 SCOPO 25
10.2 VALIDAZIONE DEI SISTEMI DI RIVELAZIONE E ESTINZIONE. 25
10.3 VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI RIVELAZIONE 25
10.3.1 Sistemi di Rivelazione per aree passeggeri *25*
10.3.2 Sistemi di rivelazione per aree tecniche *26*
10.4 VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI PROTEZIONE/ESTINZIONE 26
10.4.1 Sistema di protezione/estinzione per aree passeggeri *26*
10.4.1.1 Luogo di esecuzione dei test 26
10.4.1.2 Modalità di esecuzione dei test 26
10.4.2 Sistema di protezione/estinzione per aree tecniche *27*
10.5 UTILIZZO DI MODELLI VALIDATI 27

11 Allegato Normativo A - Modalità di test dei sistemi di rivelazione **28**

11.1 PROCEDURA DI PROVA DEL POSIZIONAMENTO E ARCHITETTURA DEI RIVELATORI DI FUMO 28
11.2 CONDIZIONI DI SUPERAMENTO DELLA PROVA E REQUISITI PER L'ACCETTAZIONE DEL RISULTATO 28
11.2.1 Parametri del veicolo *28*
11.2.2 Parametri dell'impianto *28*
11.3 PREPARAZIONE E SVOLGIMENTO DELLA PROVA 29
11.3.1 Verbale di prova *29*

BOZZA

11.4 ESEMPIO DI FORMATO PER VERBALE GENERALE DELLA PROVA DI RILEVAMENTO FUMI 30
11.5 ESEMPIO DI FORMATO PER VERBALE SPECIFICO DI DOCUMENTAZIONE DELLA PROVA DI RILEVAMENTO FUMI 31
11.6 PREREQUISITI MINIMI PER LO SVOLGIMENTO DELLA PROVA DELL'IMPIANTO RILEVAMENTO FUMI 32
11.7 REQUISITI DELLA SORGENTE DI FUMO 32
11.8 CRITERI DI ACCETTABILITÀ 33

12 Allegato Normativo B - Test dei sistemi di Protezione/Estinzione 34

12.1 B1: TEST DEL SISTEMA DI ESTINZIONE IN AREE PASSEGGERI 34
12.1.1 Generalità 34
12.1.2 Campo di applicazione 34
12.1.3 PREREQUISITI PER LA CONDUZIONE DELLE PROVE 35
12.1.3.1 Parametri dell'impianto 35
12.1.4 La Configurazione di prova 35
12.1.5 L'ambiente dove si svolge la prova 35
12.1.5.1 Dimensioni minime 35
12.1.5.2 Caratteristiche ambientali 35
12.1.6 IL MOCKUP DEL VEICOLO FERROVIARIO 36
12.1.6.1 Ambiente tipo salone. 36
12.1.6.2 Ambiente tipo carrozza a due piani. 39
12.1.6.3 Ambiente tipo scompartimento. 40
12.1.7 Il materiale combustibile 41
12.1.7.1 Configurazione per test con cuscini IMO 41
12.1.7.2 Configurazione per test con "bagaglio" 43
12.1.8 Condizioni di Esecuzione delle Prove 45
12.1.8.1 Sorgente di accensione 45
12.1.8.2 Il sistema di spegnimento 45
12.1.8.3 La spaziatura degli ugelli 46
12.1.8.4 Tempo di attivazione 47
12.1.8.5 Strumentazione 47
12.1.8.6 Misurazione 48
12.1.8.7 Prova di visibilità 48
12.1.9 PROCEDIMENTO DI PROVA 49
12.1.9.1 Test di combustione libera 49
12.1.9.2 Programma di prova 49
12.1.10 RISULTATI 50
12.1.10.1 Raccolta dei risultati 50
12.1.10.2 Valutazione dei risultati 50
12.1.11 Rapporto di prova 50

Allegato Informativo C - Esempi di Logiche di funzionamento 51

13 Allegato Informativo D - Modellazione di un Incendio 53

13.1 PREMESSA 53
13.2 MODELLIZZAZIONE DELLE SORGENTI DI INNESCO 53
13.3 MODELLIZZAZIONE DEL ROTABILE FERROVIARIO E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE 53
13.4 RAPPRESENTAZIONE DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO E DI ESERCIZIO DEL SISTEMA DI TRASPORTO 53
13.5 SIMULAZIONI NUMERICHE PER LA CARATTERIZZAZIONE/ANALISI DELLE SORGENTI DI INNESCO "NORMALIZZATE" 53
13.6 MODELLIZZAZIONE NUMERICA DEI DISPOSITIVI DI RIVELAZIONE E SPEGNIMENTO 53
13.7 SIMULAZIONI NUMERICHE DEL SISTEMA COMPLETO 54
13.8 VALIDAZIONE CODICI E PROCEDURE DI SIMULAZIONI NUMERICHE 54

BOZZA

1 Scopo e campo di applicazione

Scopo della presente norma è quello di definire i criteri per la progettazione, installazione, validazione e manutenzione dei sistemi fissi di rivelazione ed estinzione incendi destinati ad essere installati a bordo dei veicoli ferroviari, nonché i relativi requisiti tecnici e prestazionali applicabili.

La presente norma è applicabile, ove previsto dalla legislazione vigente, ai veicoli ferroviari coperti dalla norma EN 45545, ed in particolare a:

- carrozze passeggeri
- mezzi di trazione
- composizioni bloccate.

In funzione delle esigenze esistenti, il contenuto del presente documento potrà essere applicato anche a tipologie diverse di veicoli ferrotranviari per il trasporto di passeggeri, quali ad esempio veicoli di linee metropolitane, tranvie, veicoli leggeri, etc.

La presente norma si applica ai veicoli nuovi oggetto di contratti stipulati in data successiva alla pubblicazione della stessa ed ai veicoli esistenti quando sono soggetti a rinnovo o ristrutturazione secondo quanto previsto nell'art. 19 del Decreto legislativo n. 191 del 8 ottobre 2010 o ad adeguamento secondo quanto previsto dalla normativa nazionale vigente.

BOZZA

2 Documenti di riferimento

Questa Norma incorpora, mediante riferimenti datati e non, disposizioni contenute in altre pubblicazioni.

I riferimenti a tali pubblicazioni normative sono citati in precise posizioni del testo e vengono di seguito elencati.

Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni di una qualsiasi di queste pubblicazioni si applicano unicamente se introdotte nella presente Norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (comprese le modifiche).

Vengono inoltre segnalati una serie di riferimenti di tipo bibliografico, a standard tecnici e/o documenti di valutazione e prova emessi da organismi internazionali non di tipo normativo, con lo scopo di fornire un quadro il più possibile esauriente della materia.

2.1 Riferimenti normativi UNI

UNI EN 54-1	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione incendio – Introduzione.
UNI EN 54-5	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione incendio – Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi.
UNI EN 54-7	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione incendio – Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
UNI EN 54-11	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione incendio – Punti di allarme manuali.
UNI EN 54-20	Sistemi di Rivelazione e di segnalazione incendio – Parte 20 Rivelatori di fumo ad aspirazione
UNI CEN/TS 14972	Fixed firefighting systems – Water Mist systems - Design and installation.
UNI EN 12845	Fixed firefighting systems - Automatic sprinkler systems - Design, installation and maintenance.
UNI EN 15004 series	Fixed firefighting systems - Gas extinguishing systems
UNI EN ISO 15540	Costruzioni navali - Resistenza al fuoco delle manichette - Metodi di prova
UNI 11170 series	Linee guida per la protezione al fuoco dei veicoli ferrotranviari ed a via guidata..
UNI 11174	Materiale rotabile per tranvie e tranvie veloci - Caratteristiche generali e prestazioni.
UNI 11378	Metropolitane - Materiale rotabile per metropolitane - Caratteristiche generali e prestazioni.
UNI 9994	Apparecchiature per estinzione incendi- estintori di incendi - manutenzione

BOZZA

2.2 Altri riferimenti normativi

EN 45545-1	Railway applications - Fire protection of railway vehicles – Part 1: General.
EN 45545-2	Railway applications - Fire protection of railway vehicles – Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components.
EN45545-3	Railway applications - Fire protection on railway vehicles – Part 3: Fire resistance requirements for fire barriers.
EN 45545-4	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 4: Fire safety requirements for railway rolling stock design.
EN 45545-5	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 5: Fire safety requirements for electrical equipment including that of trolley buses, track guided buses and magnetic levitation vehicles.
EN 45545-6	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 6: Fire control and management systems.
EN 45545-7	Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 7: Fire safety requirements for flammable liquid and flammable gas installations.
ISO 15779	Condensed aerosol fire extinguishing systems -- Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance -- General requirements
EN 50553	Railway applications – Requirements for running capability in case of fire on board of rolling stock.
IMO Res. A. 800(19)	Fire test procedures for equivalent sprinkler systems in accommodation, public space and service areas on passenger ships.
D. Min. Infr. e Trasp. 28 ottobre 2005 (G.U. 8.4.06 n. 83)	Decreto ministeriale: “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” – Ministero Italiano delle Infrastrutture e dei Trasporti.
CEI EN 50121 series	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica
EN 50125-1	Railway applications - Environmental conditions for equipment
CEI EN 50126 series	Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Saftey (RAMS)
CEI EN 50128	Railway Applications - Communications, signaling and processing systems. Software for railway control and protection systems
CEI EN 50153	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Materiale rotabile - Misure di protezione contro i pericoli di origine elettrica
CEI EN 50155	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -

BOZZA

	Equipaggiamenti elettronici utilizzati su materiale rotabile
EN 50200	Method of test for resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuits
CEI EN 61373	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Materiale rotabile - Prove d'urto e di vibrazioni
EN 3-7	Portable fire extinguishers. Characteristics, performance requirements and test methods
EN 3-8	Portable fire extinguishers. Additional requirements to EN 3-7 for the construction, resistance to pressure and mechanical tests for extinguishers with a maximum allowable pressure equal to or lower than 30 bar
ISO 6183	Fire protection equipment – Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises – Design and installation
EN 3-9	Portable fire extinguishers. Additional requirements to EN 3-7 for pressure resistance of CO2 extinguishers
EN 3-10	Portable fire extinguishers. Provisions for evaluating the conformity of a portable fire extinguisher to EN 3-7
CEI EN 60068 series	Prove ambientali

2.3 Riferimenti bibliografici

NFPA 750	Standard on Water Mist Fire Protection Systems
ARGE-Guideline "Fire detection in Rail vehicles"	Function Identification Guide for positioning of Fire Detectors in Rooms Accessible to Persons, Electric Switch Cabinets and Areas of Internal Combustion Engines"
ARGE-Guideline "Firefighting in Railway Vehicles"	Functional Verification Process Proving the Effectiveness of Firefighting Equipment in Rooms Accessible to Persons, Electric Switch Cabinets and Areas of Internal Combustion Engines"
ARGE-Guideline "Functionality of Fire Protection Systems in Railway Vehicles"	Functional Verification Management of Alerting and Control System Functions

BOZZA

3 Termini e definizioni

Per la lettura e l'interpretazione del contenuto del presente documento, si precisa che il significato dei termini e delle abbreviazioni utilizzate nel medesimo hanno il significato indicato nella parte 1 della normativa europea EN 45545.

Nel seguito si riporta per convenienza un elenco dei principali termini e definizioni utilizzati nel testo del documento, e non già indicati nella EN 45545-1.

3.1 Comparto servizi di ristorazione

Luogo di una carrozza ferroviaria ristorante adibito al ristoro viaggiante dei passeggeri, ivi comprese le zone di ristoro e self service. Può essere costituito da zone accessibili al pubblico e/o zone destinate al personale di ristorazione per il servizio, la preparazione e lo stoccaggio delle vivande.

3.2 Cabina di guida

Zona di un veicolo ferroviario dedicata alla condotta dello stesso..

3.3 Sistema di Estinzione

Sistema di lotta contro l'incendio che supera i test di accettazione per i sistemi antincendio a bordo di rotabili specificati dalla presente norma.

3.4 Sottocassa

Zona posta sotto la cassa di un rotabile dove possono essere alloggiate in spazi aperti o chiusi da carenature, apparecchiature per il funzionamento della carrozza o dell'intero convoglio.

3.5 Spazi Polifunzionali

Spazi di norma accessibili ai passeggeri e/o al personale di servizio e destinati ad usi diversi, quali ad esempio trasporto di biciclette, mezzi per disabili, bagagli e materiali al seguito dei passeggeri, etc.

BOZZA

4 Finalità del Sistema e Scenari di Incendio

4.1 Generalità

Un sistema antincendio per veicoli ferroviari è definito come un sistema in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- Rivelazione di potenziali focolai di incendio a bordo dei veicoli (rivelazione);
- Messa in atto di azioni specifiche atte a contrastare l'insorgere dell'incendio e/o a limitarne gli effetti (protezione)

4.2 Finalità del sistema antincendio per veicoli ferroviari

Il sistema di rivelazione e di protezione contro l'incendio ha lo scopo di rilevare ogni principio d'incendio nella maniera più sollecita possibile e, ove previsto, di intervenire automaticamente per l'estinzione dello stesso secondo i contenuti del presente documento..

L'obiettivo operativo del sistema è quello di permettere ai passeggeri ed al personale di bordo, in caso di incendio, di evacuare gli ambienti interessati dallo stesso e raggiungere un luogo sicuro, garantendo al tempo stesso al veicolo la possibilità di continuare la propria corsa in accordo a quanto prescritto dalle normative vigenti in materia di "Running Capability".

Gli scenari d'incendio da considerare per la validazione dei sistemi, e l'ambiente da tenere presente nella definizione del funzionamento del sistema sono meglio specificati nel seguito.

BOZZA

5 Identificazione delle zone da proteggere

Questo capitolo intende proporre criteri per la definizione delle zone da proteggere mediante un sistema di rivelazione e protezione da incendi a bordo di rotabili.

5.1 Ambienti viaggiatori

Ai fini della protezione antincendio negli ambienti viaggiatori si applica quanto nel seguito dettagliato; non sono considerati ambienti viaggiatori i corridoi delle locomotive.

5.1.1 Sistema di Rivelazione incendi

Fatto salvo quanto già previsto dalla normativa EN45545, devono essere dotati di un sistema automatico di rivelazione di incendio tutti gli ambienti accessibili ai passeggeri e/o al personale di servizio, ed in particolare:

- compartimenti e saloni delle carrozze viaggiatori
- compartimenti delle carrozze notte.
- Toilette
- vetture ristoranti
- vani di servizio per il personale di bordo
- vestiboli e corridoi in genere.
- Vani bagagli non accessibili
- cabine di guida dei mezzi di trazione
- Spazi polifunzionali

Le zone accessibili al solo personale di bordo, che non presentino apparecchiature da proteggere di cui al punto 5.4, separate da quelle accessibili ai viaggiatori mediante porte mantenute chiuse con chiave o allarmate con contatti elettrici, possono essere prive di sistema di rivelazione sulla base di una specifica analisi del rischio connesso.

5.1.2 Sistema di protezione da incendi

Fatto salvo quanto già previsto dalla normativa EN45545, devono essere dotati di un sistema automatico di estinzione di incendio tutti gli ambienti inclusi nelle seguenti tipologie:

- compartimenti e saloni delle carrozze viaggiatori
- compartimenti delle carrozze notte
- toilette
- vetture ristoranti
- vani di servizio per il personale di bordo
- vestiboli e corridoi in genere
- Vani bagagli non accessibili Spazi polifunzionali
- Cabine di guida come dettagliato al successivo punto 5.2

Fermo restando quanto previsto dalla presente norma rimangono valide le prescrizioni relative alla dotazione a bordo di estintori portatili di cui alla normativa vigente.

BOZZA

Le zone accessibili al solo personale di bordo, che non presentino apparecchiature da proteggere di cui al punto 5.4, separate da quelle accessibili ai viaggiatori mediante porte mantenute chiuse con chiave o allarmate con contatti elettrici possono essere prive del sistema di estinzione.

5.2 Cabine di guida dei veicoli

a) Le cabine di guida dei mezzi di trazione (locomotive) devono essere munite del requisito minimo del sistema di rivelazione degli incendi.
Le cabine di guida devono essere dotate comunque di estintori manuali di tipo e in numero in conformità alle norme vigenti .

b) Se nelle cabine di guida sono presenti dispositivi di estinzione automatica, questi devono essere correlati alla logica di attivazione del banco di manovra in maniera tale che l'estinzione risulti inibita con banco di manovra abilitato.
Possono tuttavia essere ammessi in cabina di guida, anche se svincolati dall'abilitazione del banco di manovra, eventuali vani tecnici equipaggiati con sistemi di estinzione automatica di incendio dedicati, purché confinati rispetto all'ambiente principale.

c) Le cabine di guida dei veicoli atti al telecomando e delle vetture semipilota, che hanno continuità con l'ambiente viaggiatori, devono essere munite sia dell' impianto automatico di rivelazione incendi sia di quello di estinzione che deve attivarsi solo in caso di cabina non presenziata. Se tra la cabina di guida e l'ambiente viaggiatori è interposta una barriera al fuoco di separazione e/o un'area protetta da impianto di estinzione automatica, le cabine di guida di questi veicoli devono essere munite del requisito minimo del sistema di rivelazione.

5.3 Condizioni comuni per tutti i veicoli

a) I sistemi di rivelazione e/o estinzione incendi (ove previsti) delle cabine di guida dei veicoli attivi ed impresenziati in composizione al convoglio devono sempre rimanere attivi.
I sistemi di rivelazione e/o estinzione incendi (ove previsti) delle cabine posteriori dei veicoli non atti al telecomando devono sempre rimanere attivi.

b) Il sistema di rivelazione delle cabine di guida dei veicoli non attivi in composizione al convoglio è disattivato.

5.4 Vani Tecnici

Fatto salvo quanto già previsto allo scopo dalla normativa EN 45545 i vani tecnici dei veicoli di cui al capitolo 1 devono essere muniti di sistemi automatici di rivelazione ed estinzione.

Ai fini della protezione antincendio dei vani tecnici si applica quanto segue.

a) I vani tecnici contenenti apparecchiature elettriche o elettroniche che sono collegate alla linea di alimentazione o ai secondari dei trasformatori principali di alimentazione dei veicoli, devono essere dotati di un sistema di rivelazione ed estinzione automatica dell'incendio.

b) I vani tecnici in cui sono alloggiati motori termici o apparecchi di riscaldamento utilizzanti combustibili liquidi o gassosi devono essere dotati di un sistema di rivelazione ed estinzione automatica degl'incendi.

c) I vani tecnici contenenti apparecchiature elettriche o elettroniche alimentati alle tensioni della banda III della EN 50153, non superiori a 400 V CA e 600 V CC, possono essere esentati dalla necessità di disporre di protezione specifica contro l'incendio qualora una idonea analisi dei rischi dimostri che le conseguenze di un eventuale guasto non possano dar luogo a scenari d'incendio classificabili come "tipo 2 o tipo 3" in base alla norma EN 50553, tenuto conto delle reali situazioni di installazione e delle effettive possibilità di innesco di un principio di incendio. Per tutti gli altri casi i vani devono essere protetti con un sistema di rivelazione ed estinzione automatica.

BOZZA

d) Non richiedono la protezione di un impianto di rilevamento ed estinzione incendi:

- Trasformatori
- Reostati
- Induttanze\Condensatori
- Le apparecchiature operanti alle tensioni di banda da I a III della EN 50153, disposte in posizione isolata sul veicolo, fino a 400 V nominali (interruttori, prese elettriche, pulsanti, corpi illuminanti, automatismi vari, suonerie, apparecchiature da cucina ecc.)
- I dispositivi che trasformano intenzionalmente energia elettrica in calore, purché dotati di due dispositivi indipendenti di sorveglianza della temperatura, agenti sugli organi di alimentazione ed in grado di comandarne l'isolamento. Il dispositivo agente alla temperatura più elevata deve assicurare un isolamento permanente, ed essere ripristinabile solo con operazioni di manutenzione.
- I motori elettrici di trazione e ausiliari
- I vani\canaline contenenti esclusivamente cavi, senza parti in tensione esposte.
- Le apparecchiature elettriche contenute in involucri metallici chiusi con grado di protezione classificabile IP55 o superiore e le cassette morsettiere in genere.
- I convertitori elettronici alimentati a tensione di batteria e con tensioni di uscita nella banda III della EN 50153

NOTA: I riferimenti alle bande di tensione si intendono corrispondenti al § 4.1, Tabella 1 della EN 50153.

BOZZA

6 Requisiti dei Sistemi Antincendio per veicoli

6.1 Requisiti generali di funzionamento

La logica di funzionamento dell'impianto deve essere tale da garantire l'intervento automatico dell'impianto in caso di rivelazione di potenziali focolai di incendio, ma al tempo stesso deve garantire la minimizzazione di eventuali falsi allarmi ed interventi indesiderati dell'impianto di estinzione.

Di seguito si riportano alcune indicazioni da seguire per la definizione delle logiche di intervento degli impianti antincendio a bordo di rotabili. Nell'Allegato Informativo C sono riportate a titolo di esempio due figure che illustrano logiche di funzionamento considerate accettabili per impianti antincendio a bordo di rotabili, rispettivamente per le aree a cui hanno accesso i passeggeri e per le aree tecniche.

6.1.1 Ambienti aree passeggeri

Per i sistemi di protezione antincendio destinati alle aree passeggeri e personale di bordo il sistema di rivelazione deve prevedere una segnalazione di "allerta o preallarme", a seguito della quale si potrà accertare la veridicità della segnalazione, ed una di "allarme" che attiva il sistema di estinzione.

Il costruttore deve descrivere i criteri di attivazione delle segnalazioni di "preallarme" e di "allarme", e definire la logica dell'impianto in maniera tale da garantire comunque l'intervento automatico del sistema di estinzione qualora la condizione di "allerta" evolva verso una condizione di "allarme", come definita dal costruttore.

Tutti gli impianti fissi automatici di estinzione devono prevedere la possibilità di interruzione manuale e ripristino dell'impianto in presenza di falso allarme tramite comando non accessibile ai passeggeri.

Nel caso in cui venga attivata la segnalazione di preallarme, ma non esistano le condizioni di un incendio (e si tratti quindi di falso allarme), si deve avere la possibilità di ripristinare manualmente l'impianto alle condizioni di normale funzionamento. Nei manuali di uso del sistema devono essere chiaramente indicate le operazioni di ripristino dell'impianto.

Nel caso in cui una condizione di "preallarme" non evolva verso una condizione di "allarme", il sistema potrà ritornare autonomamente alla condizione di normale funzionamento, purché la condizione di "preallarme" perduri da oltre cinque minuti, oppure risulti rimossa per un tempo non inferiore ad un minuto. In ogni caso il sistema deve memorizzare nel proprio "event log" la comparsa di qualunque segnalazione di preallarme od allarme, segnalandola altresì al sistema di diagnostica di bordo.

6.1.2 Vani tecnici

A differenza di quanto previsto per le aree passeggeri, per i vani tecnici non è prescritta l'esistenza di un criterio di "preallarme" e di un criterio di "allarme", fermo restando che il costruttore potrà comunque prevederli nel caso in cui le particolari caratteristiche dell'impianto lo permettano.

6.2 Segnalazioni di allarme e preallarme

6.2.1 Segnalazioni relative alle aree passeggeri

Fatto salvo quanto previsto allo scopo dalla normativa EN 45545, la segnalazione di preallarme per le aree passeggeri non deve essere in generale resa percepibile da parte dei passeggeri.

Nelle toilette deve essere presente una segnalazione acustica all'interno e luminosa all'esterno, attivabile dalla condizione di preallarme.

BOZZA

Al fine di facilitare l'accertamento di un eventuale falso allarme la segnalazione di preallarme deve essere inviata al personale di bordo.

La condizione di allarme deve essere segnalata al personale di bordo ed al personale di condotta.

6.2.1.1 Condizioni specifiche per le carrozze letto

La condizione di preallarme (vedi il precedente paragrafo 6.1.1) deve essere segnalata al personale di bordo e di accudienza della carrozza interessata e delle carrozze contigue; si deve attivare un segnale acustico e luminoso nel compartimento interessato, sufficiente a svegliare i viaggiatori. (il segnale luminoso sarà ripetuto all'esterno del compartimento).

La segnalazione di allarme deve essere attivata nell'intera carrozza letto, attivando un segnale acustico e luminoso sufficiente a svegliare tutti i viaggiatori della carrozza, e ripetuta nei vani del personale di accudienza delle carrozze contigue.

In caso di falso allarme il segnale acustico deve essere tacitabile da parte del personale di bordo. La possibilità di ripristino automatico di cui al paragrafo 6.1.1 precedente non si applica alle carrozze letto.

Nei compartimenti letto deve essere prevista la ridondanza dei sensori in modo tale da poter escludere un eventuale sensore guasto mantenendo inalterata la funzionalità del sistema.

6.2.2 Segnalazioni relative alle aree tecniche

Le segnalazioni di allarme, dai sistemi antincendio installati nei vani tecnici devono essere inviate almeno al personale di condotta.

6.3 Prestazioni dell'impianto (area passeggeri)

L'impianto di estinzione deve intervenire senza ritardo programmato al verificarsi delle condizioni stabilite in relazione al criterio di "allarme" di cui alla definizione data nel precedente paragrafo 6.1.1.

L'impianto antincendio, sia nella parte rivelazione, sia in quella di estinzione, deve dimostrare di aver superato i criteri prestazionali definiti all'interno della presente norma.

6.4 Requisiti Non Funzionali

La definizione, progettazione ed implementazione dell'impianto antincendio deve prevedere una definizione del perimetro del sistema, ovvero dei limiti cui applicare la valutazione degli indici RAMS (Reliability, Availability, Mantainability, Safety) con relativa dimostrazione documentale, nel rispetto delle indicazioni fornite dalla norma EN 50126 e delle definizioni in essa contenute.

Gli elementi esclusi dalla suddetta valutazione devono essere scelti o progettati nel rispetto degli eventuali requisiti RAMS espressi nelle specifiche di pertinenza e definiti in accordo con le norme applicabili.

La Tabella sottostante riporta i principali parametri applicabili per l'analisi di affidabilità del sistema:

Parametro	Descrizione
MTBF	Tempo medio tra il verificarsi di due guasti, con relativa tipologia di guasto da tabella 2.
MTTR	Tempo medio di riparazione: MTTR include il tempo necessario per la ricerca del guasto, la riparazione o sostituzione ed il successivo collaudo.

BOZZA

Tabella 1: - Definizione dei parametri di affidabilità

I valori dei parametri RAMS devono essere definiti in funzione delle tipologie di guasto associate, che devono essere classificate in base agli effetti che essi inducono sul funzionamento del sistema antincendio, così come descritto in Tabella 2.

Tipologia di guasto	Modo di guasto del sistema	Effetto sul sistema
Grave	Guasto totale	Il guasto ha un severo impatto sulla funzionalità totale del sistema causando la necessità di fare ricorso ad un mezzo di riserva oppure di proseguire senza la protezione del sistema in determinate condizioni .
Maggiore	Guasto funzionale critico	Il guasto ha impatto parziale sulla funzionalità causando la necessità di proseguire con protezione parziale da parte del sistema.
Minore	Guasto funzionale non critico/trascurabile	Il guasto ha un impatto sulla funzionalità senza comportare perturbazioni su di essa (perdita di ridondanze o elementi non essenziali per l'adempimento della funzionalità es. informazioni diagnostiche)

Tabella 2-Tipologia di guasto

Per i guasti di categoria "Grave" e "Maggiore" è necessario che il sistema disponga di una diagnostica per avvisare prontamente il personale di bordo del veicolo della presenza di tale tipo di guasto. Per i guasti di categoria "Minore", è sufficiente che il sistema registri l'evento per i successivi scopi del personale addetto alla manutenzione.

Il fabbricante del sistema deve indicare, nel manuale operativo del sistema proposto, la diversa classificazione delle condizioni di guasto ipotizzabili per il sistema secondo la tabella sopra riportata.

6.4.1 Affidabilità

In base ai diversi modi di guasto individuabili (e relativo tasso di guasto) il sistema antincendio deve essere caratterizzato da un valore appropriato di MTBF (Mean Time Between Failures).

6.4.2 Disponibilità

I criteri di realizzazione dell'impianto antincendio devono essere tali da garantire la disponibilità specificata per il sistema.

BOZZA

6.4.3 Manutenibilità

I criteri di realizzazione dell'Impianto antincendio devono essere tali da rispettare la necessità di ispezione, revisione, manutenzione, sezionamento, rimozione e sostituzione facile e rapida.

In ogni impianto devono essere definite le LRU per la localizzazione del guasto, nel rispetto dei requisiti di manutenibilità previsti per esso.

Per ogni singola LRU (Lowest Replaceable Units) nella documentazione fornita a corredo del sistema deve essere descritta la politica di manutenzione preventiva e correttiva applicabile (con eventuale indicazione sul supporto logistico) ed il suo impatto sul MTTR (Mean Time To Repair).

Al fine di permettere l'applicazione della appropriata politica di manutenzione ogni impianto deve provvedere apposita strumentazione di diagnostica e/o segnalazione di malfunzionamenti del sistema o, in caso di architetture modulari, di ciascun modulo.

6.4.4 Sicurezza

Per la parte concernente la sicurezza dell'impianto di rivelazione ed estinzione incendi il requisito di sicurezza è riportato di seguito:

dovrà essere dimostrato che la probabilità che si verifichi un guasto casuale ai sistemi tecnici che realizzano la funzione di rivelazione ed estinzione, limitatamente rispettivamente all'unità di controllo del sistema di rivelazione ed al dispositivo di attivazione dell'estinzione, si mantenga inferiore o pari a 10^{-6} per ora di esercizio. Per i guasti di tipo sistematico dovrà essere applicata la norma CENELEC EN 50126 per il livello di integrità della sicurezza pari a 2.

6.4.5 Documentazione a corredo

Il fornitore deve presentare un'istruzione di messa in servizio e prova iniziale in bianco dell'impianto e un manuale operativo (uso e manutenzione).

BOZZA

7 Requisiti Specifici dei componenti/sottosistemi di impianto

Nei paragrafi che seguono vengono definite le caratteristiche tecniche e funzionali minime alle quali i componenti di base devono essere conformi.

I componenti elettrici ed elettronici dei sistemi di rivelazione ed estinzione devono essere conformi alla normative EN 50155 ed alle altre norme ad esse correlate, ove applicabili.

7.1 Componenti del sistema di Rivelazione.

I componenti dei sistemi di rivelazione d'incendio devono essere conformi ai requisiti fissati dalle rispettive normative tecniche applicabili; in particolare i componenti dei sistemi di rivelazione d'incendio devono essere conformi ai requisiti fissati dalla serie di norme EN 54, ove applicabili. Sistemi di rivelazioni d'incendio, diversi da quelli riconosciuti dalla EN 54, saranno ammessi e considerati ad essi equivalenti, una volta dimostrata, tramite test dal vero, la capacità del sistema di superare i test di validazione indicati al § 11 Allegato Normativo A – "Modalità di test dei sistemi di rivelazione", fermi restando i requisiti funzionali fissati dalle norme della serie EN 54 per quella tipologia di sensori. In particolare al §11.7 (e seguenti) è indicata la sorgente d'incendio da adottare per il test di validazione.

Fa eccezione l'unità di controllo ed il rispettivo alimentatore, ove previsto, per i quali la serie di norme EN 54 si applicherà solo a livello di requisiti funzionali.

7.1.1 Rivelatori d'incendio

Negli ambienti viaggiatori si deve utilizzare un sistema di rivelazione di fumo. Altre tecnologie possono essere accettate in alternativa al sistema di rivelazione prima menzionato nelle condizioni previste al precedente paragrafo.

Nelle toilette è ammessa l'installazione di rivelatori termici in combinazione a quelli di fumo per il raggiungimento della condizione di allarme.

Nei vani tecnici si devono utilizzare rivelatori di temperatura o di altri dispositivi sensibili alla temperatura in grado di attivare automaticamente la scarica dell'agente estinguente. Altre tecnologie possono essere accettate in aggiunta ai rivelatori di temperatura.

I rivelatori devono, laddove possibile, essere posizionati in modo tale da risultare facilmente ispezionabili.

7.1.2 Cavi elettrici e collegamenti

I cavi di collegamento del sistema di rivelazione ed i cavi di interconnessione in genere devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti in accordo alla normativa EN 50200 e dotati, ove applicabile, di connessioni e terminazioni di idonea tipologia.

7.2 Componenti del Sistema di Protezione

I componenti dei sistemi di protezione contro l'incendio devono essere conformi ai requisiti fissati dalle rispettive normative tecniche applicabili.

In particolare

- i componenti dei sistemi a gas estinguente devono essere conformi ai requisiti fissati dalla serie di norme EN 12094, ove applicabili;
- i componenti dei sistemi di estinzione ad aerosol devono essere conformi ai requisiti fissati dalle normative UNI/ISO 15779, ove applicabili;
- I componenti dei sistemi tipo "water mist" devono essere conformi ai requisiti fissati dalle norme della serie 14972, ove applicabili;

BOZZA

- I cavi del sistema di protezione devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti in accordo alla normativa EN 50200 e dotati, laddove applicabile, di connessioni e terminazioni di idonea tipologia.

7.2.1 Fluido estinguente

Per le zone dove è prevista la presenza di persone, deve essere utilizzata acqua come agente estinguente. Laddove si impieghino additivi miscelati all'acqua si deve prestare particolare attenzione alla scelta degli additivi con particolare riferimento alla non tossicità per le persone.

Per i vani tecnici o laddove non è prevista la presenza di persone possono essere usati fluidi compatibili con i materiali e gli impianti presenti nell'area da proteggere. Nel caso di estinguenti gassosi, sono ammessi unicamente gli agenti indicati nella norma EN 15004 o provvisti di omologazione per il settore d'impiego previsto.

Per i vani tecnici con presenza di apparecchiature elettriche in tensione, l'agente estinguente impiegato non deve presentare specifici problemi di compatibilità con queste ultime.

Qualunque estinguente eventualmente utilizzato per i vani tecnici non deve diffondersi in concentrazioni pericolose per la salute delle persone nell'ambiente viaggiatori

7.2.2 Condotte di distribuzione dell'agente estinguente

Le tubazioni di distribuzione del sistema di estinzione devono essere realizzate in materiale non ossidabile e compatibile con il fluido impiegato. Esse devono essere di tipo e dimensione approvato dal fabbricante del sistema di estinzione. .

Le staffe di fissaggio delle tubazioni devono essere di tipo approvato dal fabbricante del sistema.

Le tubazioni flessibili eventualmente impiegate nella rete di distribuzione del liquido estinguente devono essere tipo resistente al fuoco per almeno 15 minuti in accordo alla normativa UNI EN ISO 15540.

BOZZA

8 Criteri di Progettazione

Nella progettazione del sistema e di tutti i suoi componenti si devono rispettare tutte le normative del settore ferroviario applicabili al sistema antincendio sia per la parte elettrica ed elettronica sia per le componenti meccaniche.

8.1 Sistema di Rivelazione e Generazione Allarme Incendio

Il numero dei rivelatori e/o dei punti di campionamento e l'architettura del sistema devono essere adeguati alle dimensioni e alle caratteristiche degli ambienti, in relazione alle caratteristiche dei sensori, rispettando le spaziature massime specificate in sede di prova di validazione del sistema.

8.2 Sistema di Protezione Incendio

8.2.1 Tempo di scarica

Il tempo di scarica per i sistemi water mist deve essere quello utilizzato nell'esecuzione delle prove di accettazione del sistema di cui all'allegato B e riportato nel rapporto di prova.

Per tutti gli altri sistemi di spegnimento eventualmente utilizzati il tempo di scarica deve essere quello specificato dalla normativa di riferimento del singolo sistema di estinzione.

8.2.2 Condizioni energetiche durante la scarica

Il sistema deve essere dimensionato tenendo conto delle effettive condizioni di alimentazione elettrica del vano da proteggere durante l'intervento dell'impianto.
Si può fare riferimento alle condizioni di scarica per sistemi "de-energizzati" solo nel caso in cui sia attivato l'interblocco con interruzione dell'alimentazione elettrica primaria al vano da proteggere.
.

8.2.3 Fluido estinguente

8.2.3.1 Caratteristiche del fluido estinguente

Devono essere utilizzati fluidi con caratteristiche conformi a quanto prescritto nel par. 7.2.1

8.2.3.2 Dotazione del fluido estinguente

La dotazione di estinguente può essere locale o centralizzata, singola o con ridondanza.

La singola dotazione deve essere in grado di assicurare l'alimentazione del sistema per il tempo minimo di cui al punto 8.2.1 precedente.

8.2.3.1 Quantità di fluido estinguente

La dotazione di fluido estinguente deve essere pari alla quantità utilizzata durante la prova del sistema rapportata al numero di ugelli simultaneamente operativi rispetto al numero di ugelli inseriti nell'impianto soggetto a prova, ferma restando la loro tipologia. La quantità così determinata deve essere maggiorata del 10%.

BOZZA

Nel caso di sistemi a teste chiuse si deve dimensionare la dotazione di fluido estinguente considerando la quantità di fluido estinguente utilizzato durante la prova. La quantità così determinata deve essere rapportata all'apertura minima nominale di 3 ugelli e maggiorata in funzione di un fattore di sicurezza pari al 10%.

8.2.4 Criteri di protezione dal gelo.

La dotazione di agente estinguente deve essere progettata con l'utilizzo di eventuali dispositivi di protezione termica attivi o passivi in modo da poter evitare fenomeni di congelamento del fluido in tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto.

Il fabbricante del sistema deve indicare il tempo limite di congelamento del sistema alla temperatura minima di progetto e le condizioni operative richieste per lo scopo.

8.2.5 Diffusori del fluido estinguente

I diffusori dell'agente estinguente devono essere disposti all'interno dell'area protetta in modo omogeneo e continuo, per assicurare la copertura dell'intera area. La spaziatura e le condizioni specifiche d'installazione devono essere in accordo ai risultati delle prove di validazione specificamente condotte ed al manuale d'installazione ufficiale redatto dal fabbricante dei dispositivi stessi.

8.2.6 Condotte di distribuzione del fluido estinguente

8.2.6.1 Particolarità di posizionamento e fissaggio

I componenti del sistema devono essere fissati nel rispetto delle norme tecniche di riferimento proprie del sistema di protezione contro l'incendio utilizzato ed in conformità ai requisiti imposti dalle condizioni di costruzione ed esercizio del veicolo.

Le tubazioni devono essere ancorate, salvo isolate e non evitabili eccezioni, ad una struttura fissa del veicolo o direttamente derivata dalla stessa.

8.2.6.2 Accessibilità

Laddove siano presenti apparecchi indicatori di parametri importanti per la sorveglianza dell'impianto (manometri, livellostati, …) essi devono essere ubicati in modo da risultare leggibili senza speciali operazioni oppure la relativa misura deve essere riportata in posizione leggibile.

8.2.7 Unità di controllo dell'impianto antincendio

Per ogni impianto deve essere previsto un'unità di controllo cui devono essere riportate le funzioni principali dell'impianto ed i suoi parametri operativi essenziali.

L'unità di controllo può essere comune a più impianti.

8.2.7.1 Funzionalità del sistema di supervisione

L'unità di controllo deve essere in grado di svolgere almeno le seguenti funzioni:

- Identificazione delle condizioni di preallarme
- Identificazione delle condizioni di allarme
- Supervisione del sistema di rivelazione

BOZZA

- Supervisione del sistema di estinzione
- Raccolta della diagnostica dell'impianto

8.2.7.2 Funzionalità del sistema di gestione

L'unità di controllo deve essere in grado di svolgere, in modo automatico almeno le seguenti funzioni:

- Gestione dell'intervento dell'impianto di estinzione, ove previsto.
- Gestione delle condizioni di degrado dell'impianto
- Gestione delle avarie (cfr. 6.4)
- Gestione dei test ciclici del sistema.
- Gestione dei test in fase di avviamento del sistema.
- Gestione delle ridondanze ove presenti

8.2.7.3 Interfacciamento con il sistema di bordo

L'unità di controllo dell'impianto antincendio deve essere in grado di segnalare le condizioni di anomalia (guasto), di preallarme, ove previsto e di allarme (incendio) al personale di bordo e di condotta

8.2.8 Interblocchi

L'unità di controllo deve prevedere una serie di funzioni di interblocco rispetto agli altri impianti presenti nel veicolo, distinti in funzione dell'area protetta, in linea con quanto disposto dalla EN 45545-5 cap 5.4.2.

8.2.8.1 Interblocchi per aree passeggeri

L'unità di controllo dell'impianto antincendio deve svolgere le seguenti funzioni:

condizioni di preallarme:

- Blocco della ventilazione di comparto.

condizioni di allarme:

- Permanenza del blocco della ventilazione di comparto
- Chiusura delle porte di intercircolazione con funzione di barriera al fuoco quando del tipo "normalmente aperte"

8.2.8.2 Interblocchi per aree tecniche

L'unità di controllo dell'impianto antincendio deve svolgere le seguenti funzioni:

condizioni di preallarme, ove previste:

- Blocco della ventilazione, se presente.

condizioni di allarme:

- Permanenza del blocco della ventilazione, ove presente.
- Interruzione dell'alimentazione elettrica al vano interessato, ove operativamente realizzabile.

BOZZA

- Intercettazione dell'alimentazione del combustibile nei vani con presenza di motori a combustione interna.

BOZZA

9 Criteri per la manutenzione dei sistemi antincendio

Gli impianti antincendio oggetto del presente documento devono essere sottoposti a manutenzione secondo il seguente schema:

- Operazioni di sorveglianza
- Operazioni di manutenzione periodica
- Operazioni di verifica o “accudienza”.

9.1 Operazioni di manutenzione

Le operazioni da eseguire per la manutenzione del sistema, sia quanto a periodicità sia quanto a caratteristiche esecutive, devono essere almeno in conformità alle norme tecniche applicabili al sistema in oggetto.

Le operazioni di manutenzione devono essere svolte sulla base di documentazioni appositamente predisposte dal fornitore del sistema antincendio (check-list) e devono essere registrate per documentare le operazioni effettuate.

9.2 Operazioni di verifica

La verifica del sistema antincendio, intesa come manutenzione straordinaria o “accudienza” del sistema, include tutte le operazioni specificate dalla normativa di riferimento applicabile al sistema in oggetto e che sono riconducibili alle operazioni di avviamento e collaudo iniziale del sistema (messa in servizio).

Le operazioni di verifica devono essere effettuate a seguito di intervento dell’impianto e/o di atto vandalico che abbia danneggiato parti significative dell’impianto con degrado del sistema rispetto alle condizioni originali di progetto e comunque in caso di prolungato fuori servizio del veicolo.

9.3 Componenti soggetti a scadenza funzionale

I componenti del sistema soggetti a scadenza periodica sulla base di normative specifiche applicabili ai componenti stessi, devono essere revisionati secondo le procedure normative applicabili.

Eventuali scadenze temporali od operative di componenti particolari non riconducibili a specifiche disposizioni normative, devono essere dichiarate dal fabbricante. Tali componenti devono essere sottoposti a revisione o sostituzione secondo le indicazioni fornite dal costruttore del componente stesso.

BOZZA

10 Criteri di Validazione dei sistemi antincendio

10.1 Scopo

Scopo del presente capitolo è definire in maniera univoca i criteri da utilizzare per la dimostrazione dell'idoneità dei sistemi antincendio installati a bordo di rotabili.

Per la validazione possono essere utilizzati in particolare prove di laboratorio, "full scale fire test" e/o codici di simulazione i sistemi di rilevamento, spegnimento e procedure di progettazione virtuale, secondo quanto più dettagliatamente illustrato nel seguito.

10.2 Validazione dei sistemi di rivelazione e estinzione.

Con riferimento alla norma EN 50553, si conferma che è possibile dimostrare la conformità dei sistemi di rivelazione e spegnimento ai requisiti stabiliti mediante:

- Conformità dimostrata mediante test reale (prove al vero);
- Limitatamente al sistema di rivelazione, conformità dimostrata mediante "assessment" del sistema basato su modellazione dell'incendio con le specificazioni di cui ai paragrafi seguenti.

10.3 Validazione del sistema di rivelazione

Le attività di validazione del sottosistema di rivelazione/diramazione allarme incendio devono essere mirate a verificare la corretta installazione dei sensori di incendio all'interno delle aree protette (sensori di fiamma, fumo, temperatura, gas o altri parametri ambientali direttamente correlati con la presenza di un potenziale focolaio di incendio), così da garantire la rivelazione di potenziali incendi in atto entro determinati termini di tempo, in funzione del tipo di minaccia considerata. La tipologia e sensibilità dei rivelatori installati in un determinato ambiente devono essere adeguate in funzione dell'ambiente e del tipo di scenario considerato (ad esempio, si considera inadeguata la presenza di soli rivelatori di fumo all'interno di comparti tecnici contenenti motori diesel o a combustibile liquido), ed il tipo di prova effettuata deve essere rappresentativo del tipo di minaccia presa a riferimento.

Per il sistema di rivelazione è ammessa anche la dimostrazione della conformità mediante "assessment" con metodologia computazionale, purché tale metodologia abbia potuto essere validata come più avanti specificato.

10.3.1 Sistemi di Rivelazione per aree passeggeri

Le prove di validazione del sottosistema di rivelazione devono avvenire all'interno dell'ambiente reale in condizioni di marcia, ed il sistema di aerazione e climatizzazione deve essere attivo per simulare le condizioni reali di operatività. Per questo motivo il test deve essere eseguito sul primo esemplare del veicolo o in esemplari pre-serie o prototipo oppure in alternativa, qualora siano disponibili, su veicoli aventi analoghe dimensioni e caratteristiche degli ambienti ed impianti interni, così da assicurare una realistica valutazione delle prestazioni reali dell'impianto.

L'impianto di rilevamento fumi in aree passeggeri e accessibili al personale così come definite nel capitolo 5 deve essere in grado di rilevare il principio di incendio entro 1 minuto a partire dal momento di inizio della creazione di fumo, in ogni possibile condizione operativa.

Esempi non esaustivi di differenti condizioni operative sono:

- aria condizionata accesa o spenta
- porte / finestrini aperti o chiusi (dove applicabile)
- aria condizionata in riscaldamento / ricircolo / fredda.

Un elevato numero di prove singole può essere omesso qualora specifiche situazioni e condizioni permettano l'applicazione di un'altra prova considerata più restrittiva.

Nel caso in cui siano disponibili risultati di simulazioni generate da modelli validati in base alla definizione contenuta al successivo paragrafo 10.5, il costruttore potrà eseguire le prove di cui sopra solamente nella condizione individuata in base ai risultati delle simulazioni come la più critica.

La procedura di esecuzione della prova di validazione per il sistema di rivelazione destinato alle aree passeggeri è descritta nell'Allegato Normativo A.

10.3.2 Sistemi di rivelazione per aree tecniche

Per quanto concerne la funzionalità del sistema di rivelazione da installarsi in aree tecniche i rivelatori devono essere conformi a quanto fissato dalle norme della serie EN 54, almeno per quanto concerne le capacità di rivelazione dell'incendio.

10.4 Validazione del sistema di Protezione/Estinzione

10.4.1 Sistema di protezione/estinzione per aree passeggeri

Il sistema di spegnimento incendio deve essere testato in un "mock up" rappresentativo della situazione reale che si incontrerà a bordo del veicolo ferroviario che sarà oggetto della protezione, di cui all'appendice normativa B.

Una volta definito il sistema di spegnimento ed i suoi parametri di progetto, conseguenza dei test su incendio reale eseguiti su mock-up, si deve ripetere il test su un prototipo del veicolo ferroviario oggetto della protezione, in assenza di incendio, per verificare che tutti i parametri operativi significativi, inclusi ad esempio la pressione di scarica, la spaziatura degli ugelli, la durata della scarica, ed altri che possono essere stati definiti nel test su incendio, vengano effettivamente riprodotti nel caso reale del veicolo ferroviario da proteggere.

10.4.1.1 Luogo di esecuzione dei test

I test devono essere condotti in un laboratorio accreditato secondo ISO 17025 oppure riconosciuto conforme alla suddetta normativa da un Ente Terzo qualificato dall'Autorità di Sicurezza competente secondo le normative vigenti.

10.4.1.2 Modalità di esecuzione dei test

Negli allegati A e B sono riportate le procedure di test che sono poste alla base del procedimento di accettazione dei sistemi di protezione contro l'incendio oggetto della presente norma.

I procedimenti indicati in allegato sono quelli considerati rappresentativi sulla base dell'attuale stato delle conoscenze e della normative ad oggi pubblicate; altre metodologie (ad es. basate su modelli di simulazione) potranno essere sviluppate in futuro se considerate accettabili dall'autorità responsabile.

BOZZA

10.4.2 Sistema di protezione/estinzione per aree tecniche

Il sistema di estinzione, destinato alle aree tecniche deve essere conforme alle normative vigenti; si citano, a titolo esemplificativo e non esaustivo le seguenti norme tecniche per i sistemi più comunemente utilizzati:

- Sistemi a gas puliti “clean agent”: UNI/EN 15004
- Sistemi aerosol: UNI/ISO 15779
- Sistemi a CO_2: UNI/ISO 6183
- Sistemi water mist: CEN/TS 14972

Eventuali altri sistemi di estinzione non trattati da normative vigenti, richiedono, per la loro possibile validazione, una pre-ingegnerizzazione e pre-progettazione che deve essere sottoposta a test e validata da un Ente terzo competente.

10.5 Utilizzo di Modelli Validati

Il processo di validazione potrà avvalersi dell’uso di modelli predittivi di simulazione, purché tali modelli siano stati sviluppati e validati mediante prove al vero secondo quanto descritto in questo capitolo. In questo caso il costruttore deve fornire evidenza della validazione effettuata, indicando l’ente terzo che ha effettuato tale validazione, nonché della capacità dei modelli utilizzati di riprodurre gli andamenti reali dei parametri caratteristici dell’incendio (temperature, velocità dell’aria, densità dei fumi, etc.) in opportuni casi esempio riconducibili a situazioni reali caratteristiche dei veicoli ferroviari di interesse.

In ogni caso la qualifica formale di un impianto deve avvenire mediante l’esecuzione di almeno una prova al vero per il sistema di rivelazione e allarme incendio, da realizzare come precisato al paragrafo 10.3 precedente, ed una prova al vero per il sistema di soppressione/estinzione, da realizzare come precisato al paragrafo 10.4 precedente. I modelli di simulazione validati potranno essere utilizzati per individuare, tra tutte le possibili configurazioni di esercizio e condizioni in cui sia verosimile l’innesco di un focolaio di incendio, quelle ritenute più critiche ai fini della funzionalità dell’impianto, sulle quali si provvederà quindi ad effettuare le prove al vero da utilizzare per la qualifica formale.

In assenza di modelli di simulazione validati che consentano di individuare le condizioni più critiche per l’innesco di un eventuale incendio, il costruttore deve essere in grado di fornire evidenza del fatto che l’impianto è in grado di contrastare efficacemente lo sviluppo di un incendio avente le caratteristiche descritte al precedente capitolo 4, sia esso accidentale che provocato, esclusivamente mediante l’esecuzione di prove al vero.

BOZZA

11 Allegato A (Normativo) - Modalità di test dei sistemi di rivelazione

11.1 Procedura di prova del posizionamento e architettura dei rivelatori di fumo

La procedura di prova deve verificare che l'impianto di rivelazione istallato ed oggetto della prova sia in grado di rilevare un incendio in accordo con la specifica.

11.2 Condizioni di superamento della prova e requisiti per l'accettazione del risultato

Come prerequisiti generali, deve essere disponibile la documentazione generale e specifica elencata nei sottoparagrafi successivi .

Per l'accettazione del risultato della prova, deve essere inoltre fornita evidenza della verifica funzionale dell'impianto in accordo con i requisiti espressi in questa specifica tecnica, così come di adeguata applicabilità delle tecnologie proposte nella specifica applicazione ferroviaria, oltre che di adeguato stato attuale della tecnica.

11.2.1 Parametri del veicolo

Per la pianificazione e svolgimento della prova, sono necessarie le seguenti informazioni circa il veicolo / zona dello stesso oggetto della prova:

- Descrizione del veicolo o della composizione (se trattasi di composizione bloccata), nello specifico circa la condizioni operative ambientali.
- Architettura e logica di funzionamento e regolazione dell'impianto di condizionamento / trattamento dell'aria (ventilazione, riscaldamento, climatizzazione…) del veicolo / composizione, così come della movimentazione dell'aria all'interno della zona oggetto del test (architettura dei canali di mandata ed aspirazione, analisi dinamiche o statiche, simulazioni CFD)
- Informazioni circa l'architettura di porte e finestrini (porte: chiuse o aperte in condizioni normali; finestrini: se apribili liberamente, se apribili con chiave, se fissi).

Deve essere documentato lo stato del veicolo e le sue condizioni al momento della prova (prototipo, pre-serie, prova dinamica o statica…).

Possibili differenze tra il veicolo oggetto del test ed il veicolo finale in condizioni di servizio (diversa climatizzazione, porte, design ecc) devono essere identificate e valutate nel loro possibile impatto sulla prova. In caso di differenze non accettabili, il test non può essere svolto e deve essere ripetuto in condizioni più rappresentative.

11.2.2 Parametri dell'impianto

Per la pianificazione e svolgimento della prova, sono necessarie le seguenti informazioni circa l'impianto di rilevamento oggetto della prova:

- Descrizione del sistema di rivelazione e della logica di funzionamento dell'impianto (funzioni semplici, ridondanze, logiche di funzionamento)
- Descrizione del tipo (o dei tipi) di rilevatori impiegati e posizionamento previsto nel veicolo nella zona interessata dalla prova
- Evidenza della conformità ai requisiti di applicabilità nell'industria ferroviaria, così come riportati al paragrafo 11.6. Eventuali requisiti ambientali ulteriori specifici del progetto devono essere in questo caso tenuti in considerazione.
- Definizione delle condizioni di preallarme ed allarme che il fabbricante intende dimostrare.

BOZZA

11.3 Preparazione e svolgimento della prova

Lo svolgimento della prova è definito sulla base delle possibili sorgenti d'incendio.

Nelle zone passeggeri, la sorgente di incendio deve essere posizionata tenendo conto dei possibili luoghi di innesco dovuti a vandalismo o incuria, la posizione può quindi essere potenzialmente definita in ogni luogo del veicolo.

Per questo motivo la posizione della sorgente di fumo deve essere identificata in quei luoghi che:

a) risultano più sfavoriti per un rilevamento rapido dell'incendio,

b) si prestano ad un innesco nascosto,

c) sono previsti o possono essere usati per lasciarvi bagagli o altri oggetti portati dai passeggeri.

Nel caso in cui la sorgente di fumo sia posizionata in zone tali da compromettere l'integrità di una qualunque parte del rotabile, devono essere adottate opportune misure di protezione.

11.3.1 Verbale di prova

Per la stesura di un verbale della prova deve essere utilizzato un formato standardizzato del tipo indicato ai paragrafi 11.4 e 11.5 .

Adeguata documentazione accessoria (fotografie, disegni) deve essere inclusa, nello specifico riguardo alla posizione assoluta e relativa dei rivelatori di fumo, sorgente di fumo.

BOZZA

11.4 Esempio di formato per verbale generale della prova di rilevamento fumi

Nr o nome progetto / ordine.:	Nr documento.:	Appendice: x (dove 1 è il primo test, N è l'ultimo))

Parametri	
Tipo veicolo	Esempio carrozza singola
Identificativo di veicolo (serie, immatricolazione, ecc…)	Esempio GC Salone
Numero veicolo:	xxxxx
Denominazione dell'impianto	Esempio nome costruttore / serie prodotto / nome commerciale
Tipo rilevatore	Esempio nome / serie / codice
Conferma delle caratteristiche di calibrazione dell'attrezzatura di prova / Conferma della rispondenza del campione di schiuma alle specifiche fornite	Esempio rimando a paragrafi 11.7.1.1 o 11.7.2

Eventuali note / problemi rilevati

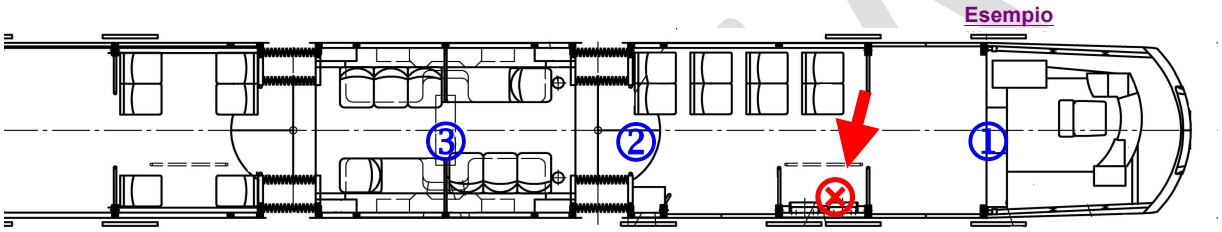
	Sì	in parte	No
Requisiti soddisfatti?	☐	☐	☐
Ulteriori prove necessarie?	☐		☐

Data della prova:	Nome / firma:	
	Responsabile costruttore rotabile	
	Responsabile costruttore impianto di rilevamento fumi	
	Eventuale esperto / consulente tecnico:	

BOZZA

11.5 Esempio di formato per verbale specifico di documentazione della prova di rilevamento fumi

Nr o nome progetto / ordine.:	Nr documento.:

Nr prova.	Esempio prova nr 1	
Tempo di inizio	Esempio tempo zero ore 17:15	
Oggetto della prova	Esempio pre-analisi su veicolo esistente o verifica finale su prototipo	
Condizioni al contorno	Statiche ☒	Dinamiche ☐
Schema del veicolo (in pianta) con posizione dei rivelatori e della sorgente di fumo		
Obiettivo della prova	Esempio verifica rivelazione fumi in zona 2 classe	
Tipo di rilevatore	Esempio rif. Verbale generale	
Posizione del/i rilevatore/i	Esempio riferirsi allo schema sopra rivelatori in pos 1, 2, 3	
Posizione della sorgente di fumo	Esempio posizione indicata nello schema sopra	
Condizioni dell'aria condizionata, finestrini , porte ecc…	Esempio aria condizionata max caldo, porte aperte ecc..	

Durata della prova	Commenti / risultato

BOZZA

11.6 Prerequisiti minimi per lo svolgimento della prova dell'impianto rilevamento fumi

1. Descrizione tecnica dell'impianto, le cui caratteristiche funzionali e di sicurezza devono essere in accordo con i requisiti indicati nella presente norma.
2. Descrizione della componentistica, schede tecniche, diagrammi elettrici, architettura del sistema, manuali di uso e manutenzione dell'impianto.
3. Evidenza di adeguatezza (dichiarazioni di conformità o report di prova da parte di ente terzo riconosciuto in campo ferroviario) dell'impianto alle generiche norme antincendio, nello specifico:
   - **EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio"**
     Parte 1: Introduzione
     Parte 7: Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
     Parte 12: Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
     Parte 15: Point Multi-Detectors pre2006-8, (non pubblicata in Italiano)
     Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
     Parte 27: Smoke detectors for monitoring of ventilation ducts 2008-9 (non pubblicata in Italiano)
   - Evidenza di superamento dei test di validazione dei requisiti generali fissati dalle norme della serie EN 54 per quella tipologia funzionale di sensori
4. Evidenza di adeguatezza (dichiarazioni di conformità o report di prova da parte di ente terzo riconosciuto in campo ferroviario) all'applicazione ferroviaria, nello specifico:
   - **CEI EN 50121 Part 3-2.** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica
   - **CEI EN 50153:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Materiale rotabile - Misure di protezione contro i pericoli di origine elettrica
   - **CEI EN 50155:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Equipaggiamenti elettronici utilizzati su materiale rotabile
   - **CEI EN 61373:** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Materiale rotabile - Prove d'urto e di vibrazioni
   - **CEI EN 60068:** Prove ambientali

11.7 Requisiti della sorgente di fumo

Quale sorgente di fumo è da impiegare uno dei modelli seguenti:

1. sistema a schiuma poliuretanica TF 4.

11.7.1 Sistema a schiuma poliuretanica TF 4

Il sistema a schiuma poliuretanica è costituito da:

- campione di schiuma poliuretanica a base eteropoliolenica tipo TF 4 non ignifuga di dimensioni 300 x 300 x 40mm e densità pari a 20Kg/m3;
- vaschetta metallica di dimensioni 400 x 400 x 20mm atta a supportare il campione di cui sopra.

BOZZA

11.7.1.1 Accensione del campione

Il campione di schiuma deve essere acceso sequenzialmente ai 4 angoli lungo il completo spessore dello spigolo.

Il tempo della prova deve essere rilevato a partire dall'accensione dell'ultimo angolo.

11.7.2.2 Condizionamento del campione

Il campione deve essere condizionato all'equilibrio di temperatura e umidità rispettivamente pari a 23±2°C e u.r. 50±5% e trasportato in busta di polietilene sigillabile.

11.8 Criteri di accettabilità

Il sistema di rivelazione deve raggiungere la condizione di allarme entro il tempo massimo specificato al paragrafo 10.3.1.
La condizione di preallarme deve precedere la condizione di allarme.

BOZZA

12 Allegato B (Normativo) - Test dei sistemi di Protezione/Estinzione

12.1 B1: Test del sistema di estinzione in Aree Passeggeri

12.1.1 Generalità

Il presente protocollo di prova, che include più test d'incendio in scala reale, è volto a valutare le prestazioni di sistemi fissi di protezione contro l'incendio a bordo di treni passeggeri. Il protocollo di prova si applica a tutti i sistemi a base acqua, siano essi concepiti con ugelli aperti, per intervento tipo a diluvio, sia con ugelli chiusi da elemento termosensibile, per intervento tipo sprinkler.

Il procedimento di valutazione è orientato alla valutazione delle prestazioni dei sistemi nelle aree riservate ai passeggeri e quindi ha come primo obiettivo la soppressione dell'incendio sin dai primi istanti ed il mantenimento di condizioni di "vivibilità" (tenability nella dizione internazionale) per i passeggeri per tutto il tempo specificato. Nella presente procedura di prova si è tenuto conto di un tempo di "vivibilità" di almeno 15 minuti a partire dal momento di intervento del sistema rilevando i parametri prestazionali comunque per una durata di 20 minuti a partire dal momento dell'ignizione.

Due principali campioni di materiali oggetto dell'incendio sono stati usati nel presente protocollo: un package costituito da cuscini in schiuma espansa come definita in altri procedimenti di prova quali l'IMO Res. MSC 256 (84) o anche il documento europeo sui sistemi water mist CEN TS 14972, ed un package che tende a riprodurre, in maniera schematica e quindi possibilmente ripetibile, il contenuto di un bagaglio tipo.

Nella realtà è noto che i materiali di arredo nei treni passeggeri moderni sono qualitativamente piuttosto avanzati e presentano caratteristiche di reazione al fuoco sicuramente vantaggiose dal punto di vista del pericolo d'incendio, ma rimane comunque il pericolo indotto da tutti I materiali e/o bagagli che possono esser portati a bordo dai passeggeri. La specifica di uno scenario con cuscini IMO, così come lo scenario con il simulacro di un bagaglio ordinario costituiscono, anche secondo prassi accettate in ambito internazionale, il sistema adeguato a rappresentare il "peggior scenario ragionevolmente prevedibile" che deve essere preso in considerazione per valutare l'efficacia di un sistema di lotta contro l'incendio, senza tuttavia includere appunto situazioni non realisticamente prevedibili.

12.1.2 Campo di applicazione

Il protocollo qui di seguito descritto si applica ai sistemi di lotta contro l'incendio per veicoli ferroviari secondo le condizioni e le limitazioni riportate per i diversi casi.

In generale le prove svolte secondo il protocollo nel seguito descritto si applicano ab ambienti di dimensioni uguali o inferiori a quelle utilizzate nelle prove. E

L'eventuale estensione a dimensioni maggiori non è implicita nel protocollo di prova e deve di volta in volta essere valutata secondo le indicazioni che verranno fornite dall'ente responsabile per l'accettazione dei sistemi.

BOZZA

12.1.3 PREREQUISITI PER LA CONDUZIONE DELLE PROVE

Come prerequisiti generali, deve essere disponibile la documentazione generale e specifica elencata nei sottoparagrafi successivi .

Per l'accettazione del risultato della prova, deve essere inoltre fornita evidenza della verifica funzionale dell'impianto in accordo con i requisiti espressi in questa specifica tecnica.

12.1.3.1 Parametri dell'impianto

Per la pianificazione e svolgimento della prova, sono necessarie le seguenti informazioni circa l'impianto di rilevamento oggetto della prova:

- Descrizione del sistema
- Evidenza della conformità del sistema ai requisiti essenziali fissati dalla norma CEN/TS 14972.

12.1.4 La Configurazione di prova

Qui di seguito si riportano tutte le condizioni che devono essere rispettate per la conduzione delle prove. In particolare si tratterà dell'ambiente di prova, in senso lato, del mock-up da utilizzare per la simulazione del treno, sia nella versione ad un solo piano sia nella versione a due piani, e del materiale specifico da sottoporre a incendio nelle varie prove.

In generale, salvo dove non diversamente specificato, sulle grandezze indicate nel seguito, si applica un criterio di tolleranza generale del +/- 5%

12.1.5 L'ambiente dove si svolge la prova

La prova deve essere condotta in un ambiente chiuso, avente le seguenti caratteristiche

12.1.5.1 Dimensioni minime

Le dimensioni geometriche minime devono essere:

a) Dimensioni in pianta tali che le estremità in pianta del mock – up di prova siano distanti almeno 1,5 m dalle pareti perimetrali dell'ambiente di prova.
b) Altezza minima 5 m
c) Ventilazione naturale che permetta il mantenimento del valore della concentrazione di ossigeno rilevata ad inizio prova, con oscillazione di ± 0.5%.

NOTA: in ogni caso non eseguire prove se la concentrazione di ossigeno rilevata prima dell'inizio della prova stessa è inferiore a 20.5%.

12.1.5.2 Caratteristiche ambientali

Le condizioni ambientali sono fissate in:

a) Temperatura ambiente variabile fra 10 e 30 °C
b) Tasso di umidità variabile fra 40 e 70%

Nota: si ricorda che le prove descritte in questo documento devono essere effettuate in ambiente chiuso come sopra descritto ai fini della qualifica formale dell'impianto di estinzione.

BOZZA

Eventuali prove non effettuate in tale ambiente saranno da considerare pertanto solo ai fini di ricerca e sviluppo. Per tali prove si raccomanda comunque il rispetto dei parametri ambientali sopra riportati; inoltre, in caso di prove informali effettuate all'esterno, si raccomanda di verificare che la velocità del vento non sia superiore a 5 m/s.

12.1.6 IL MOCKUP DEL VEICOLO FERROVIARIO

Il treno passeggeri che sarà oggetto dei sistemi di protezione deve essere simulato, nelle prove, con un ambiente o volume di prova (mock – up) costruito con materiali incombustibili, posto all'interno dell'ambiente di prova prima definito.

Il volume di prova avrà caratteristiche diverse a seconda che si debba condurre una prova per ambiente tipo salone passeggeri, tipo carrozza a due piani o tipo compartimento di dimensioni "piccole" rispetto al salone di cui sopra.

Qui di seguito sono date le caratteristiche di ciascun volume di prova (mock – up).

12.1.6.1 Ambiente tipo salone.

12.1.6.1.1 Dimensioni

L'ambiente tipo salone sarà rappresentato da un volume avente le seguenti dimensioni utili interne

a) Lunghezza 12 m
b) Larghezza 2,9 m o come specificato dal proponente del sistema di estinzione, con un minimo di 2,6 m.
c) Altezza 2,5 m

12.1.6.1.2 Aperture di ventilazione naturale

L'ambiente tipo salone avrà le estremità completamente aperte.

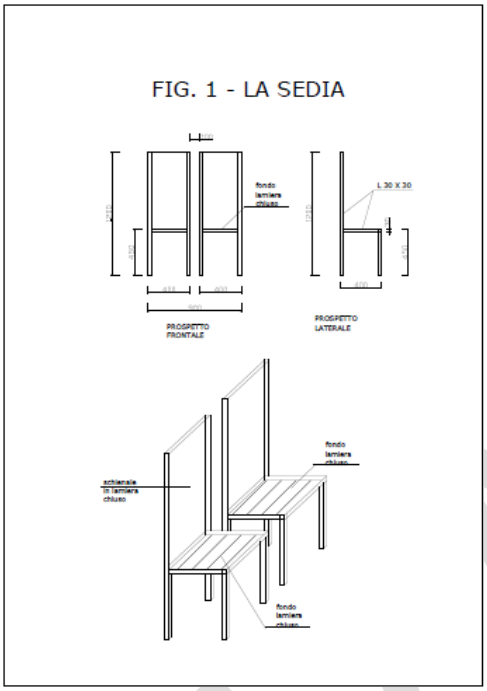
Arredo base

L'ambiente di prova deve essere attrezzato con i seguenti elementi in materiale incombustibile, atti a rappresentare gl'ingombri presenti nelle carrozze ferroviarie e ad ospitare i materiali combustibili che saranno oggetto delle prove.

a) Sedili simulacro costituiti da profilato metallico ad L da 30x30 mm con dimensioni 400 x 400 in pianta ed altezza pari a 450 mm per il piano di seduta e 1200 mm per lo schienale. (vedi fig. 1)

BOZZA

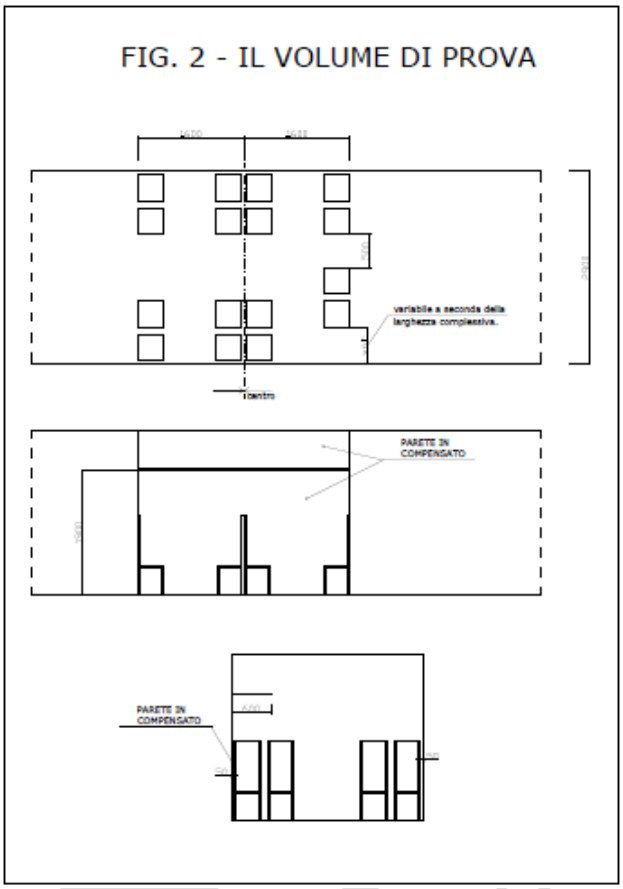
FIG. 1 - LA SEDIA



b) Il sedile deve avere i profili posti in modo da realizzare una piccola “vasca di contenimento” che verrà completata da una lamiera in acciaio dello spessore di 1 mm
c) La parte superiore dello “schienale” deve anch’essa essere chiusa da una lamiera spessore 1 mm per tutta la sua altezza a partire dalla sommità.
d) I sedili devono essere accoppiati a due a due in modo da realizzare una “coppia” di sedili con spazio libero fra di essi di 100 mm
e) Sul lato di prova devono essere previsti almeno 4 coppie di sedili contrapposti con interasse 1600 mm (vedi fig. 2)
f) Sul lato opposto del volume di prova devono essere previsti almeno 2 coppie di sedili contrapposti tali per cui sia disponibile un corridoio centrale di almeno 500 mm
g) I sedili devono essere disposti ad almeno 50 mm dalla parete laterale
h) La parete laterale, sul lato oggetto dell’innesco, deve essere rivestita da un pannello di compensato spessore 3 mm (3 strati) per tutta la sua altezza e per una larghezza di 3,2 metri centrato sulla posizione delle spalliere della coppia di sedili centrali. Il compensato sarà conforme a EN 636-1 G , avrà densità di 550-700 Kg/m^3 e deve essere stato stoccato per almeno 72 ore a 20 +/- 5 °C e umidità relativa di 50 +/- 10%. Al fine di verificare l’idoneità del predetto compensato per l’allestimento in oggetto, il suo tempo di accensione non dovrebbe essere superiore a 5 s e il tempo necessario perché la fiamma raggiunga il traguardo a 350 mm non deve essere superiore a 100 s (parametri misurati secondo IMO Res.A.653(16)).
i) La coppia di sedili centrali deve esser posizionata in modo che l’asse dei sedili centrali, in corrispondenza degli schienali sia al centro del volume stesso.

BOZZA

FIG. 2 - IL VOLUME DI PROVA

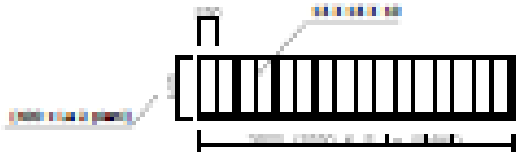


12.1.6.1.3 Bagagliera

Sopra i sedili, lungo entrambe le pareti laterali, deve essere realizzato il sostegno per una bagagliera da realizzare con profilati metallici tipo tubolare o ferro L da 15 mm nominali con le dimensioni indicate (vedi fig. 3):

a) Larghezza 0,60 m
b) Posizione a 1,90 m dal pavimento
c) Lunghezza 3,2 m (come pannello compensato)
d) Passo degli elementi trasversali: 200 mm.

FIG. 3 - CAPPELLIERA



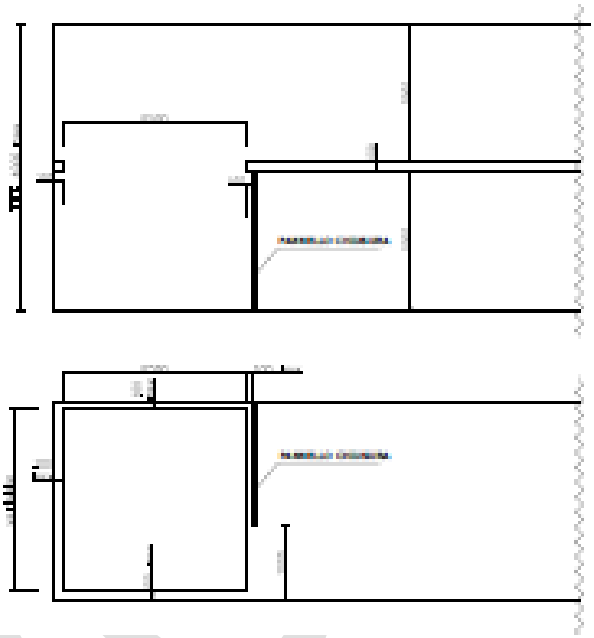
12.1.6.2 Ambiente tipo carrozza a due piani.

12.1.6.2.1 Dimensioni

L'ambiente tipo salone carrozza a due piani sarà rappresentato da un volume (mock up) avente le seguenti dimensioni utili interne

a) Lunghezza 12 m
b) Larghezza 2,9 m o come specificato dal proponente del sistema di estinzione con un minimo di 2,6.
c) Altezza interna pari a 1,9 m per il piano inferiore e per il piano superiore, con uno spessore del pavimento intermedio non superiore a 100 mm per un totale non superiore a 4 m

FIG. 4 - VANO A 2 PIANI



Il piano superiore ed il piano inferiore sono collegati da un'apertura ricavata nel piano di separazione con le seguenti caratteristiche:

d) Lunghezza 2,5 m
e) Distanza dalle pareti perimetrali non oltre 100 mm

12.1.6.2.2 Chiusura parziale livello inferiore.

In corrispondenza del vano di apertura che collega i due piani deve essere realizzata una parete verticale, al livello inferiore, che chiuda completamente la luce del livello inferiore lasciando un passaggio avente dimensioni:

a) Larghezza 1 m
b) Altezza pari all'altezza del soffitto del piano inferiore

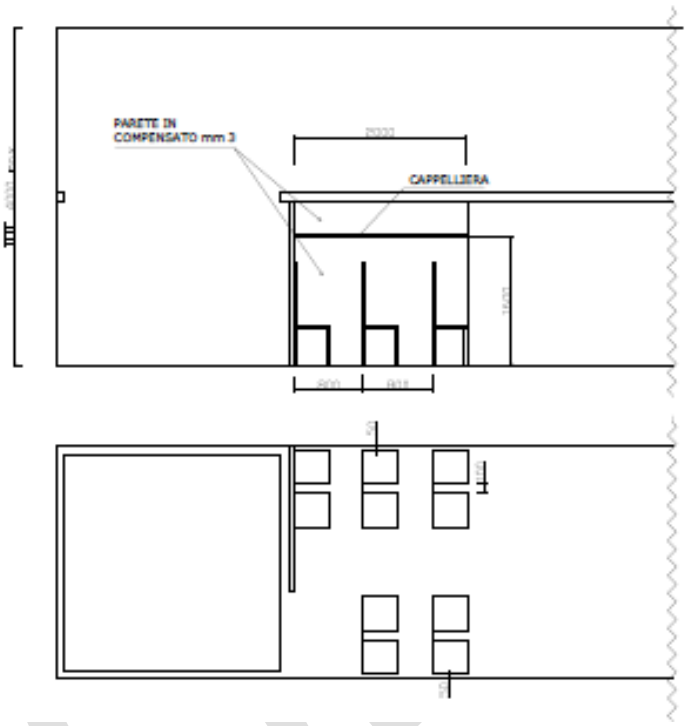
12.1.6.2.3 Aperture di ventilazione naturale

L'ambiente tipo carrozza a due piani avrà l'estremità in prossimità dell'apertura di collegamento con il piano superiore completamente chiusa e l'estremità opposta completamente aperta.

12.1.6.2.4 Arredo base.

L'arredo base è identico a quello prima definito per l'ambiente tipo salone con la sola eccezione che i sedili sono posizionati a partire dalla parete verticale di parziale chiusura del piano inferiore e sono disposti a correre (fig. 5).

FIG. 5



La parete laterale sul lato chiuso dal pannello verticale, sarà anche qui rivestita con compensato spessore 3 mm a tutt'altezza, per 2 m di lunghezza a partire dal pannello verticale.

12.1.6.2.5 Bagagliera

Sopra i sedili, lungo entrambe le pareti laterali, deve essere realizzato il sostegno per una cappelliera da realizzare con profilati metallici tipo tubolare o ferro a L da 15 mm con le dimensioni indicate:

e) Larghezza 0,40 m
f) Posizione a 1,70 m dal pavimento
g) Lunghezza 2 m (come pannello compensato)
h) Passo degli elementi trasversali: 200 mm.

12.1.6.3 Ambiente tipo scompartimento.

12.1.6.3.1 Dimensioni

L'ambiente tipo scompartimento sarà rappresentato da un volume avente le seguenti dimensioni

a. Lunghezza 2,5 m

b. Larghezza 2,5 m
c. Altezza 2,5 m

12.1.6.3.2 Aperture di ventilazione naturale

L'ambiente tipo scompartimento avrà solo una porta di accesso da 2 x 0,8 m da mantenere aperta durante le prove.

12.1.7 Il materiale combustibile

Qui di seguito si riportano le quantità e le caratteristiche dei materiali combustibili che vanno impiegati per la conduzione delle prove.

12.1.7.1 Configurazione per test con cuscini IMO

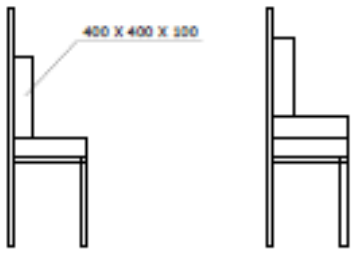
La configurazione del materiale combustibile per tutti gli scenari di prova sarà la seguente in funzione della configurazione da provare

12.1.7.1.1 Configurazione a salone

In questo caso i materiali di arredo saranno collocati come segue:

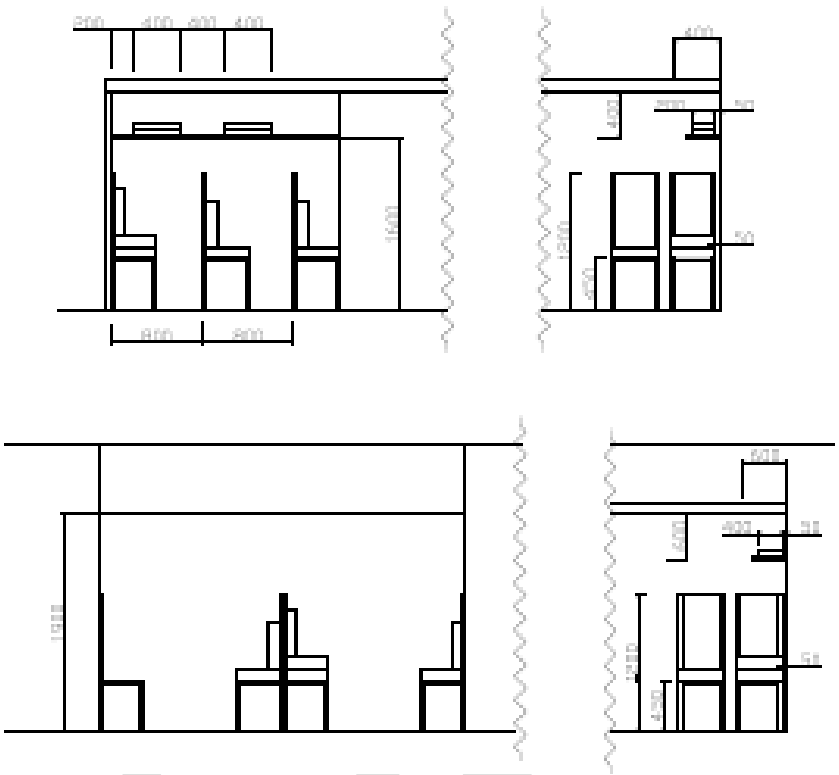
a) Il materiale combustibile che si deve impiegare per queste prove è costituito da cuscini in schiuma poliestere standardizzata ("schiuma IMO"), che deve avere le caratteristiche ed essere qualificata prima delle prove come descritto in IMO RES.A.800(19).
b) I cuscini avranno tutti dimensioni 0,40 x 0,40 x0,1 m.
c) I cuscini devono essere posti sui simulacri dei sedili sia come seduta sia come schienale.
d) Il sedile oggetto di ignizione, avrà un ulteriore cuscino sulla seduta per un totale di 3 cuscini complessivi. (fig. 6)
e) Sulla bagagliera vanno posti cuscini come per i sedili, distanziati fra loro 0,4 m e distanziati 50 mm dalla parete laterale, centrati sull'asse dei sedili centrali oggetto di innesco.(fig. 7)
f) Tutti i materiali utilizzati devono esser condizionati per almeno 72 ore a 20 ± 5 °C ed umidità relativa 50 ± 10 % per almeno 72 ore prima del test.
g) Tutti i sedili simulacro andranno dotati di cuscini seduta e schienale.

FIG. 6 - SEDILE DI INNESCO



BOZZA

FIG. 7



12.1.7.1.2 ***Configurazione a due piani***

Nel caso della configurazione a due piani valgono gli stessi punti di cui sopra ad eccezione del carico sulla bagagliera che è costituito da “mezzi cuscini” da 0,4 x 0,2 x 0,1 m posti sulla bagagliera in senso longitudinale, spaziati sempre 0,4 m l’uno dall’altro e centrati sullo schienale del sedile oggetto di innesco e distanti 50 mm dalla parete.

12.1.7.1.3 ***Configurazione a scompartimento***

Nel caso della configurazione a scompartimento il fabbricante può specificare il tipo di configurazione che intende provare a scelta fra:

- Configurazione con sedili
- Configurazione con letti a castello

Il sistema testato per la configurazione a letti è valido anche per la configurazione a sedili. Le toilette rientrano nello scenario “a sedili”.

La configurazione a sedili prevede la presenza di una fila di sedili a 3 posti per ciascun lato lungo del compartimento,, con l’impiego degli stessi sedili di cui alla configurazione a salone. I sedili vanno posti nel

senso delle pareti contrapposte a 100 mm dalla parete su cui è inserita la porta. Sopra i sedili devono essere installate le cappelliere con le stesse modalità delle configurazione a salone.

La configurazione con letti a castello deve essere dotata di 3 letti posti per ciascun lato del compartimento. I letti avranno dimensioni di 2,0 x 0,7 e saranno realizzati con le stesse modalità dei sedili utilizzati per la configurazione a salone. Sui letti devono essere posti materassi di spessore 10 cm con caratteristiche come da IMO A 800

12.1.7.2 Configurazione per test con "bagaglio"

In questo caso occorre distinguere il materiale combustibile che costituisce l'arredo dal materiale che costituisce il pacchetto di test.

12.1.7.2.1 Materiale di arredo

a) Il materiale combustibile che si deve impiegare per le prove con simulacro di bagaglio è costituito da arredi standard del settore ferroviario, conformi a UNI 11170, come descritti nella tabella qui di seguito riportata:

Subassieme principale	**Singolo Componente**	**Caratteristiche del prodotto**	**Posizionamento**
Parete	Rivestimento parete	Laminato plastico da 2mm. Conforme norma UNI CEI 11170 PARTE 3 . Livello di rischio proposto LR2	Parete
Cielo	Plafoniere	Policarbonato 2 mm Conforme norma UNI CEI 11170 PARTE 3 . Livello di rischio proposto LR2	Cielo
Tenda	Tenda	100% Poliestere (decidere se indicare gr/m^2) Conforme norma UNI CEI 11170 PARTE 3 . Livello di rischio LR2	Verticale, sospesa – distesa a coprire il vetro
Pavimento	Rivestimento in gomma	Spessore 3 mm Conforme norma UNI CEI 11170 PARTE 3 . Livello di rischio LR2	Appoggiato al pavimento
Sedile	Struttura di materiale incombustibile come definita prima. Sedile costituito dalla sola imbottitura 0,4 x 0,4 x 0,1m	UNI CEI 11170 parte 3 punto 5.3.1	Appoggiato al rivestimento in gomma

NOTA La UNI/CEI 11170 è destinata ad essere sostituita dalla norma EN 45545-2 di recente pubblicazione.

b) In questa configurazione non vi sono materiali sulle bagagliere che saranno ostruite da lamiere da 40 x 40 cm distanti 40 cm una dall'altra
c) In questa configurazione solo la coppia di sedili oggetto di ignizione è costituita da cuscini conformi alle indicazioni di cui sopra mentre per gli altri è possibile omettere la presenza dei cuscini o usare cuscini diversi.

BOZZA

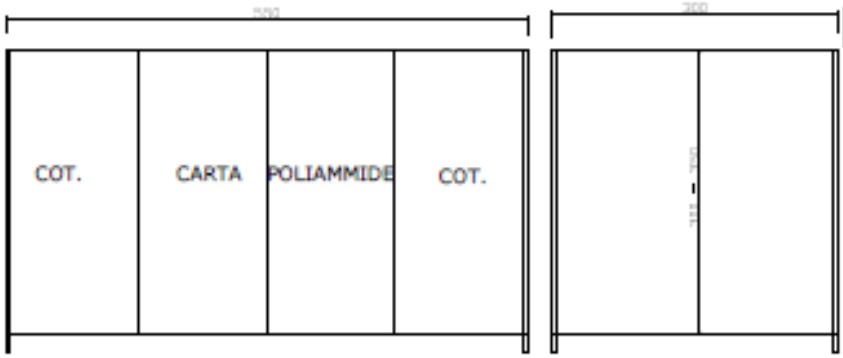
12.1.7.2.2 Pacchetto di materiale di test

Il materiale combustibile che rappresenta il bagaglio è costituito da un contenitore metallico a 5 lati, aperto superiormente, che conterrà materiali standard in grado di riprodurre le caratteristiche essenziali di un bagaglio ordinario.

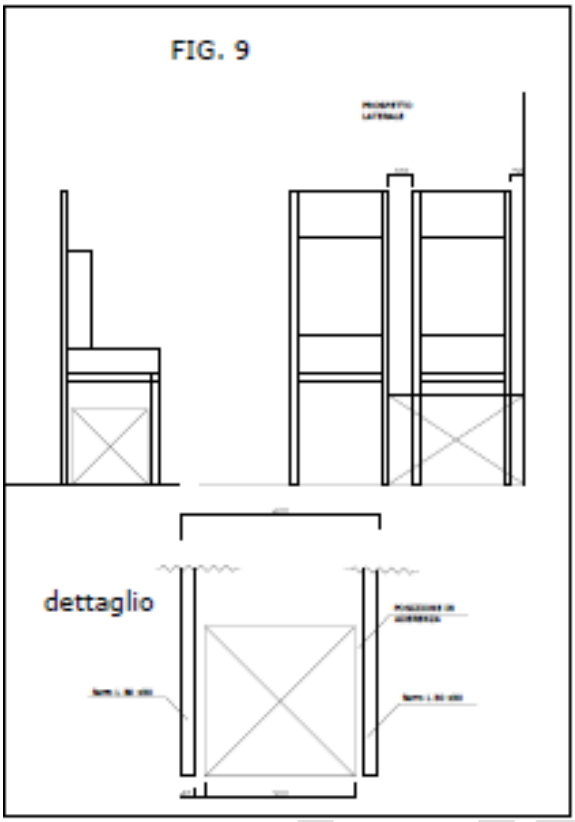
Le caratteristiche principali sono:(fig. 8)

a) Dimensioni 0,55 x 0,35 x 0,30
b) Materiale di costruzione: rete metallica tipo romboidale, dimensioni diagonali nominali 28 x 6 mm, rinforzata sugli spigoli con angolari metallici da 20 mm
c) 4 scomparti all'interno (3 setti verticali a tutt'altezza) costituiti della stessa rete metallica sopra citata

FIG. 8



d) Piedini metallici da 20 mm di altezza
e) Contenuto totale 4 Kg comprendenti: 1,5 Kg di carta da giornali quotidiani; 2,5 Kg di tessuto di cotone standard (grammatura 0,2 gr/m^2); 0,2 Kg di tessuto poliammide standard disposti in modo che il poliammide e la carta siano nei due comparti centrali ed il cotone alle due estremità. La carta andrà posta in verticale.
f) L'ubicazione del simulacro del bagaglio è sotto il sedile di test in posizione allineata verso la parete esterna del volume di prova, con estensione verso il sedile adiacente. (fig. 9)



12.1.8 Condizioni di Esecuzione delle Prove

I test devono essere condotti con il sistema antincendio installato secondo il Manuale di Progettazione ed Installazione emesso dal fabbricante per lo specifico sistema, e ad esso si farà riferimento nel report di prova che fisserà i parametri di installazione e le condizioni operative del sistema.

12.1.8.1 Sorgente di accensione

L'accensione sarà avviata sempre con l'impiego di alcool etilico in gradazione industriale

a) 50 ml devono essere usati per l'accensione dei cuscini tipo IMO, versati al centro.

b) 100 ml devono essere utilizzati per l'accensione del bagaglio simulato, spargendoli omogeneamente sul contenuto

12.1.8.2 Il sistema di spegnimento

Il sistema di spegnimento deve essere completo nella sua configurazione

a) I sistemi ad attivazione a diluvio devono essere installati in modo che siano presenti tutti gli ugelli di una zona secondo le indicazioni fornite dal fabbricante
b) I sistemi con ugelli dotati di dispositivo automatico termico di attivazione (tipo sprinkler) devono esser installati con tutte le teste necessarie a coprire l'intera area.

Il sistema antincendio deve essere installato secondo quanto indicato dal costruttore.

BOZZA

Deve essere reso disponibile, dal fabbricante, lo schema completo dell'impianto che intende provare, le dimensioni caratteristiche dello stesso ed i componenti specifici che sono inseriti per la prova.

12.1.8.3 La spaziatura degli ugelli

La spaziatura degli ugelli deve essere la massima specificata dal fabbricante e gli ugelli saranno spaziati come segue, avendo assunto la condizione di almeno due test: uno "sotto un ugello" ed uno "fra due ugelli".

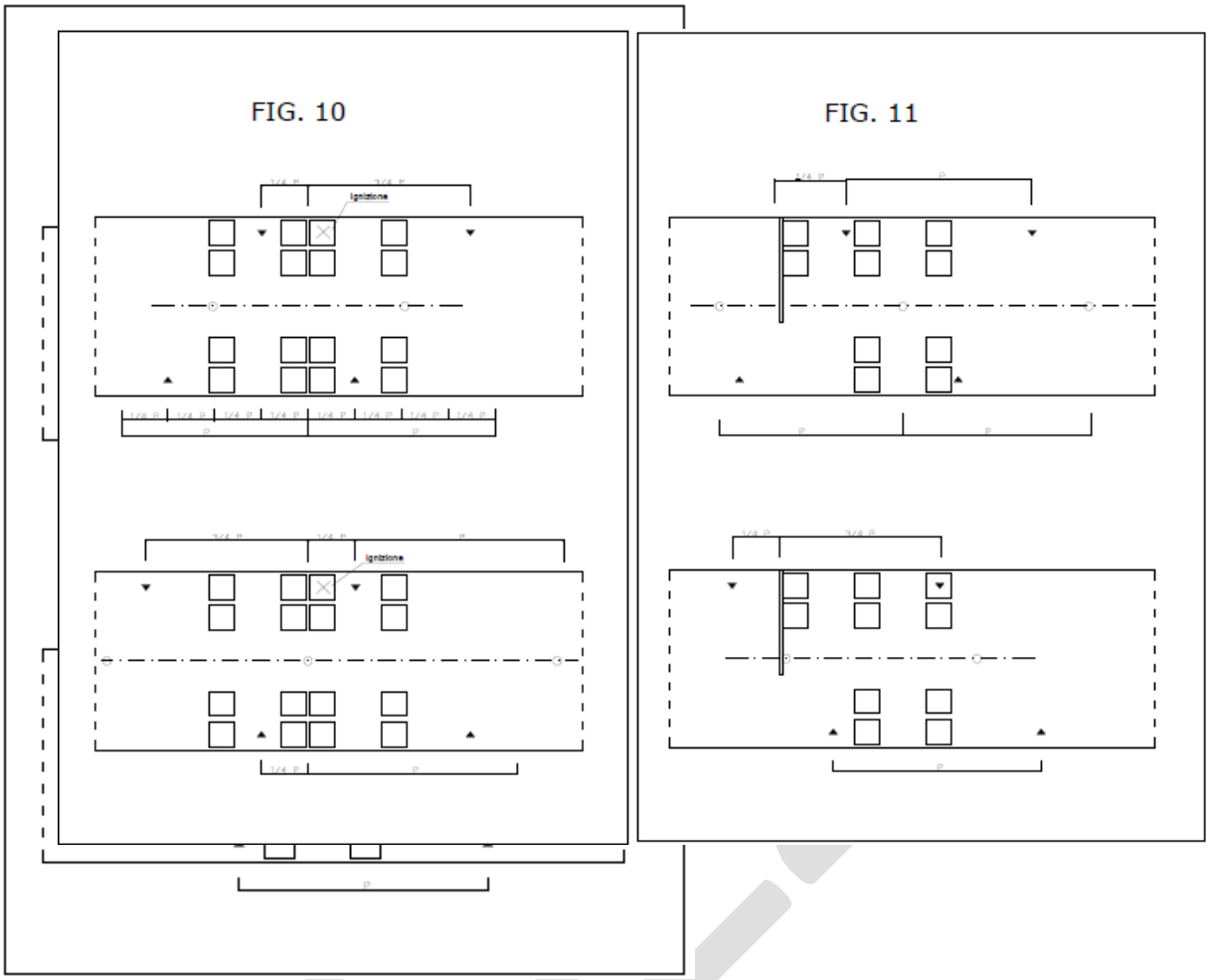
a) Passo P centrato sullo schienale del sedile di prova nel caso di ugelli in posizione centrale.

b) Posizionati in modo che lo schienale del sedile di prova sia in posizione tale da risultare ad ¼ P dall'ugello più vicino ed a ¾ P da quello più lontano per la configurazione con ugelli laterali. In tal caso il passo P è inteso come la distanza massima fra due ugelli sullo stesso lato. Il fabbricante potrà optare per il test con distanze di riferimento prese sullo stesso lato del sedile di innesco oppure sul lato opposto, ma tale lato di riferimento deve rimanere lo stesso per la prima e la seconda prova.

c) Il test deve essere ripetuto per ogni configurazione avendo spostato tutti gli ugelli di ½ P

Per la configurazione a scompartimento, laddove si utilizzi un solo ugello, non si applicano le condizioni di cui sopra.,

BOZZA



12.1.8.4 Tempo di attivazione

Il tempo di attivazione dell'impianto è fissato in modo univoco per ogni test

a) Tempo di attivazione pari a 60 sec dall'ignizione per i sistemi ad attivazione a diluvio
b) Tempo di pre-attivazione pari a 60 sec dall'ignizione per i sistemi con ugelli automatici ad attivazione termica tipo sprinkler.

12.1.8.5 Strumentazione

I seguenti strumenti di misura devono essere posizionati per registrare i dati durante ciascuna prova

a) Termocoppie per la misura delle temperature sia a livello del soffitto sia a 1,6 metri dal pavimento, spaziatura orizzontale 1 m a partire dal punto di accensione, su entrambi i lati – almeno 4 termocoppie tipo K; le termocoppie devono essere protette contro il contatto diretto con i getti d'acqua

b) Trasduttori di pressione in corrispondenza del sistema di erogazione, con almeno un trasduttore di pressione in prossimità dell'ugello idraulicamente più remoto.

c) Punto di prelievo per il campionamento dei gas per la misura della concentrazione di O_2 a 1,6 m di altezza dal pavimento ed 1 m in orizzontale dal punto di accensione

d) Punto di prelievo per campionamento dei altri gas (CO, CO_2 ed HCN) per la misura della loro concentrazione a 1,6 metri di altezza ed a 2 m in orizzontale dal punto di accensione. Il gas prelevato va convogliato a uno:

spettrofotometro FT-IR per la determinazione di CO2, CO, HCN

Nel caso della carrozza a due piani, le misure andranno estese anche alla parte superiore del simulacro del vagone, con il posizionamento di un secondo punto di prelievo gas per il campionamento tramite spettrofotometro, in una posizione centrale ad altezza 1,6 m dal pavimento del piano superiore ed a circa 1 m dal vano di collegamento fra parte inferiore e parte superiore.

12.1.8.6 Misurazione

I parametri di misurazione devono essere registrati per l'intera durata del test, che è fissata in 20 minuti

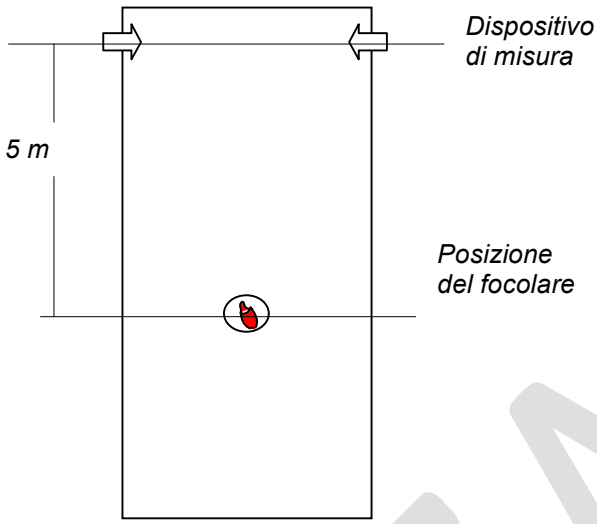
a) L'accensione della sorgente deve avvenire dopo 60 secondi dall'avvio della registrazione dei dati, allo scopo di determinare la linea di base degli stessi.
b) I valori di temperatura devono essere rilevati con frequenza di 1 s; ogni gruppo di 10 dati sarà mediato per fornire il dato di temperatura finale (per evitare picchi di oscillazione di misura).
c) I valori di concentrazione dei gas saranno rilevati ogni 15 s
d) I valori di visibilità saranno rilevati ogni 30 s

12.1.8.7 Prova di visibilità

Nel seguito si riassumono i punti essenziali per la definizione del metodo di prova dell'opacità dei fumi proposto.

Metodica:	metodologia di tipo strumentale;
Disposizione del percorso ottico	Trasversale – il percorso avrà lunghezza nominale di 3 m
Distanza dal focolare d'incendio	5 m
Altezza del punto di misura	1,6 m
Apparecchiatura di misura	secondo EN 61034 -1/2
Valore di soglia per accettabilità	Trasmittanza non inferiore al 70% durante l'intera durata della prova

BOZZA



Misura della visibilità: condizioni tipiche

12.1.9 PROCEDIMENTO DI PROVA

Le prove andranno condotte in maniera indipendente dal tipo di sistema installato.

L'accensione avverrà tramite l'innesco ad alcool e l'impianto sarà attivato dopo il tempo di attivazione specificato.

12.1.9.1 Test di combustione libera

Per ciascuna configurazione di prova deve essere condotto almeno un test di combustione libera registrando tutti i parametri, finalizzato alla caratterizzazione del laboratorio e del sistema di misura.

12.1.9.2 Programma di prova

Per ciascuna configurazione in prova devono essere condotti almeno due test, uno definito come test con incendio "sotto un ugello" e uno con incendio "fra due ugelli" come precedentemente indicato per la spaziatura.

BOZZA

12.1.10 RISULTATI

I risultati devono essere raccolti e valutati come segue.

12.1.10.1 Raccolta dei risultati

Durante la prova devono essere registrati i seguenti valori:

Parametro	Prova "termica"	Prova "bagaglio"
T max	X	X
Tempo per T max	X	X
CO max	N/A	X
Tempo per CO max	N/A	X
CO_2 max	N/A	X
Tempo per CO_2 max	N/A	X
HCN max	N/A	X
Tempo per HCN max	N/A	X
O_2 min	X	X
Tempo per O_2 min	X	X

Dove con X si intende che il valore è da misurare e N/A che non è prevista la misura.

12.1.10.2 Valutazione dei risultati

Dal punto di vita qualitativo il principale obiettivo del sistema di lotta contro l'incendio è quello di fermare la propagazione dell'incendio e di ridurlo alle minime dimensioni possibili (soppressione). La temperatura ed i parametri che vengono misurati durante la prova devono rimanere entro valori tali da garantire condizioni di vivibilità ("tenability") del volume di prova per l'intera durata della prova stessa.

Durante l'intero test devono essere rispettati i seguenti parametri:

Parametro	Prova "termica"	Prova "bagaglio"
T max	65 °C	65 °C
CO max	N/A	1400 ppm
CO2 max	N/A	6 % Vol
HCN max	N/A	55 mg/m^3
O2 min	15 % Vol.	15 % Vol

Dove con X si intende che il valore è da misurare e N/A che non è prevista la misura.

12.1.11 Rapporto di prova

A seguito delle prove eseguite il Laboratorio incaricato deve redigere un rapporto di prova che riassuma tutte le prove condotte ed i risultati ottenuti.

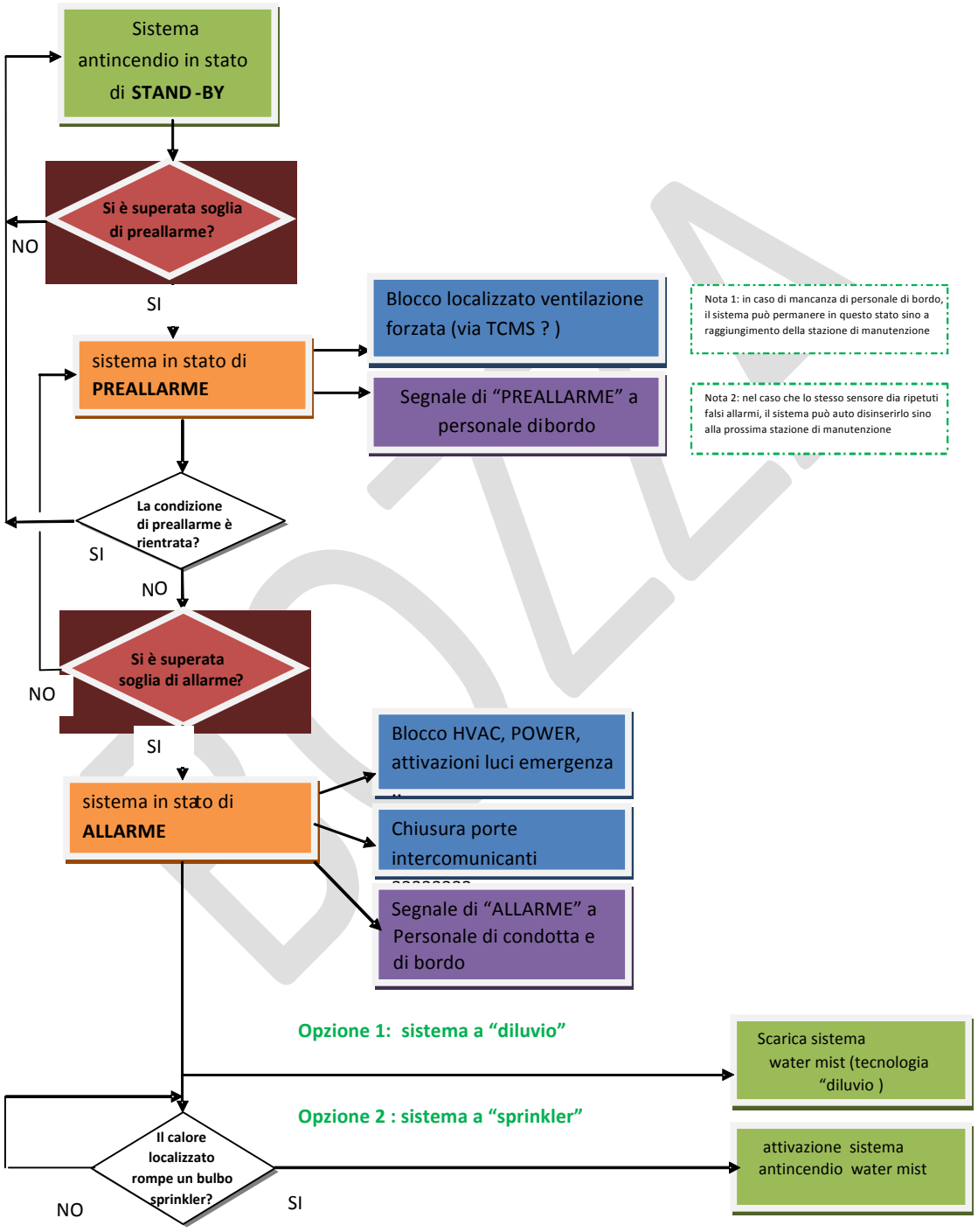
Il rapporto di prova deve fare riferimento al sistema che il fabbricante ha portato alla prova ed alle caratteristiche dei componenti e del funzionamento

Il rapporto di prova deve contenere una chiara valutazione della capacità dell'impianto di superare i criteri di accettabilità del sistema di cui sopra.

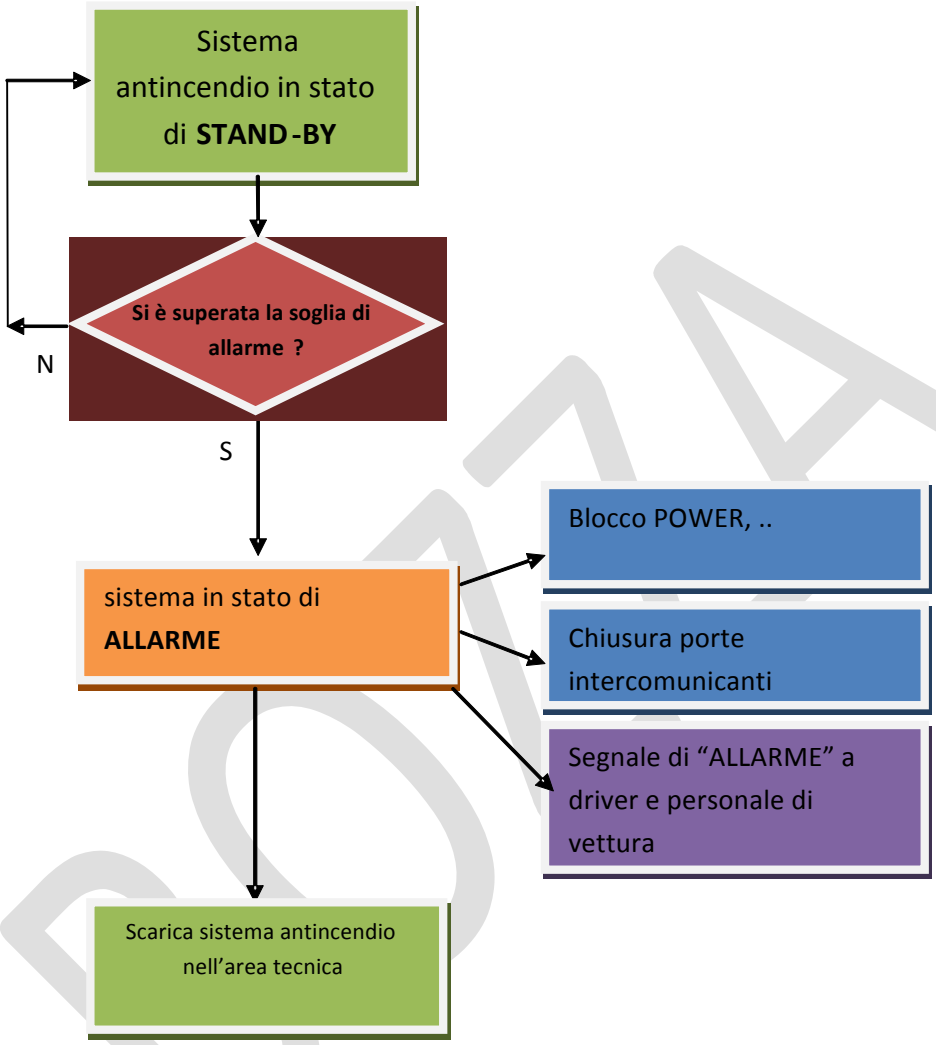
BOZZA

Allegato C (Informativo) - Esempi di Logiche di funzionamento

Esempi di Logiche di funzionamento considerate accettabili per i sistemi di protezione incendi destinati a bordo di rotabili



Esempio n.1 di schema a blocchi logica di intervento Impianto Antincendio in area passeggeri



Esempio n.2 di schema a blocchi logica di intervento Impianto Antincendio nei vani tecnici

13 Allegato D (Informativo) - Modellazione di un Incendio

13.1 Premessa

Definire il processo di simulazione numerica per la progettazione e validazione dei sistemi di rilevamento e spegnimento incendio istallati a bordo dei rotabili ferroviari, a fronte di sorgenti di innesco "normalizzate". In particolare è necessario che un determinato modello di simulazione possa essere considerato "validato" prima che esso venga utilizzato come ausilio al progetto ed alla validazione di un dato impianto installato a bordo.

13.2 Modellizzazione delle Sorgenti di Innesco

Scopo: Sviluppo di un processo di simulazione che consenta la realizzazione di un modello predittivo, basato su modelli analitici e/o metodi numerici e/o altro, tale da permettere la rappresentazione del comportamento geometrico/fisico delle sorgenti di innesco "normalizzate" in relazione a:

a. posizione dell'innesco
b. potenza di innesco (i.e. effetto/efficacia sui materiali/componenti limitrofi in base alla propria energia intrinseca);
c. rivelazione della sorgente di innesco (capacità, espressa in termini temporali, di rilevare il punto geometrico)
d. interazione con il sistema esterno (i.e. interazione geometrico/fisica con gli elementi del sistema/struttura limitrofi alla posizione dell'innesco)

   La modellizzazione delle sorgenti di innesco deve essere sviluppata ai fini di analizzare e studiare il processo del rilevamento e di successivo spegnimento delle sorgenti di innesco "normalizzate" da parte dei sistemi preposti fin dalla fase di progettazione e validazione degli stessi.

13.3 Modellizzazione del Rotabile Ferroviario e dell'Ambiente Circostante

Scopo: Realizzazione di un modello rappresentativo delle geometrie, lay-out e climatizzazione tipiche dei rotabili ferrotranviari all'interno di un codice numerico di simulazione dell'incendio abile alla simulazione numerica nonché dell'ambiente in cui avviene il fenomeno di incendio (e.g. galleria, stazione, etc.)

13.4 Rappresentazione delle Condizioni al Contorno e di Esercizio del Sistema di Trasporto

Scopo: Implementazione di modelli rappresentativi delle condizioni al contorno e di esercizio (e.g. presenza ventilazione forzata, velocità del mezzo, presenza di sistemi di climatizzazione, etc.) all'interno del codice numerico CFD selezionato per la simulazione numerica

13.5 Simulazioni Numeriche per la Caratterizzazione/Analisi delle Sorgenti di Innesco "Normalizzate"

Scopo: Determinare tramite simulazione numerica il grado di criticità ai fini del rilevamento di ogni singola sorgente di innesco di incendio "normalizzata" in funzione della propria posizione, della propria potenza, della propria energia intrinseca (carico di incendio), del proprio grado di minaccia, etc.

13.6 Modellizzazione Numerica dei Dispositivi di Rivelazione e Spegnimento

Scopo: Implementazione di modelli rappresentativi dei sistemi di rivelazione e spegnimento adottati sui mezzi ferroviari all'interno del codice numerico CFD selezionato per la simulazione numerica dello

BOZZA

sviluppo e dell'evoluzione degli incendio di interesse, rappresentativo della sorgente di innesco "normalizzata" studiata.

13.7 Simulazioni Numeriche del Sistema Completo

Scopo: Simulazioni numeriche del sistema completo "veicolo + dispositivi di rivelazione e spegnimento" nelle condizioni di scenario di incendio definite dalla specifica sorgente di innesco "normalizzata" studiata per l'analisi dell'efficacia dei dispositivi e della riduzione del rischio.

Il modello numerico del Sistema Completo deve contenere una rappresentazione dettagliata sia del sistema fisico sia delle condizioni al contorno ambientali al fine di rappresentare in maniera corretta la dinamica di tutti i meccanismi di scambio termico, a fronte di uno specifico fenomeno di incendio causato da una sorgenti di innesco tra quelle "normalizzate". Il domino di calcolo deve essere definito e valutato in funzione della capacità del modello di contenere e quindi rappresentare tutti i fenomeni significativi in funzione del caso specifico e descriverne gli effetti in relazione alle conseguenze della presenza dispositivi di rivelazione e spegnimento. Ad esempio, nel caso di sistemi di rilevamento termico, le distribuzioni di temperature calcolate devono essere calcolate nel rispetto della posizione dei sistemi stessi, al fine di verificarne l'eventuale attivazione e conseguentemente l'intervallo di tempo tra l'origine dell'innesco e l'istante effettivo di attivazione.

13.8 Validazione Codici e Procedure di Simulazioni Numeriche

Scopo: Validare attraverso prove di laboratorio ed a varie scale dimensionali (da small a full scale), il codice, i modelli di simulazione, sistemi di rilevamento, spegnimento e procedure di progettazione virtuale.

La validazione dei modelli di calcolo e delle procedure di simulazione ha lo scopo di garantire l'attendibilità dei risultati ottenuti al fine di permettere che le scelte progettuali effettuate in relazione alla progettazione, all'installazione, alla validazione ed alla manutenzione di sistemi di rilevamento ed estinzione/soppressione incendi destinati ai veicoli ferroviari siano verificabili in termini di efficacia e risultati. La simulazione numerica dei fenomeni di incendio a bordo dei rotabili ferroviari, a fronte di sorgenti di innesco "normalizzate", deve fornire informazioni qualitativamente e quantitativamente affidabili per consentire la stima dell'efficacia e l'accertamento del grado di sicurezza dei sistemi di rilevamento e spegnimento incendio istallati, così come la valutazione della conformità al pari di una prova sperimentale "full scale".

BOZZA

Draft Standard Tecnico Lotta al Fuoco		Commentato da:		Risposta di ANSF:	
Revisione:	1.0	Società:		Nome:	
Data:	28/06/2013	Nome:		Data:	
		Data:			

Richiesta di modifica per il Draft Standard Tecnico ANSF

Rif.	Capitolo	Paragrafo/ Tabella/	Testo Originale	Commenti (giusitificazione per la modifica)	Nuovo testo proposto	Risposta da ANSF
1						

1 **OP** = Operatore Ferroviario (Impresa Ferroviaria, Gestore Infrastruttura, VIS, Costruttore, etc.)
2 **Tipo di commento:** **ge** = generale **te** = tecnico **ed** = editoriale
NOTE la compilazione delle Colonne 1, 2, 4, 5 è obbligatoria.